

PRIAPISMUS
Analyse von 43 Fällen der Urologischen
Universitätsklinik München aus den Jahren
1962 - 1977 und Literaturübersicht

Gernot Parke

1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik
der Universität München

Direktor: Prof. Dr.E.Schmiedt

PRIAPISMUS

Analyse von 43 Fällen der Urologischen Universitätsklinik
München aus den Jahren 1962 - 1977 und Literaturübersicht

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von

Gernot Parke

aus

Altötting

München 1980

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. E. Schmiedt

Mitberichterstatter: ---

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 3. Juli 1980



PRÜFUNG

INHALTSVERZEICHNIS

Meinen Eltern gewidmet

1. Einführung	1
2. Anatomie des Hellen	2
2.1 Schädelkapsel	2
2.1.1 Knochenschädel	2
2.1.2 Fächer (nach v. GUERKE)	2
2.2 Gehirnhäute	4
2.2.1 Arachnoidea	4
2.2.2 Pia mater	4
2.2.3 Ventrikel und Zysten	5
2.2.4 Blutgefäße	5
2.2.5 Blutgefäße	5
2.2.6 Blutgefäße	5
2.2.7 Blutgefäße	5
2.2.8 Blutgefäße	5
2.2.9 Blutgefäße	5
2.2.10 Blutgefäße	5
2.2.11 Blutgefäße	5
2.2.12 Blutgefäße	5
2.2.13 Blutgefäße	5
2.2.14 Blutgefäße	5
2.2.15 Blutgefäße	5
2.2.16 Blutgefäße	5
2.2.17 Blutgefäße	5
2.2.18 Blutgefäße	5
2.2.19 Blutgefäße	5
2.2.20 Blutgefäße	5
2.2.21 Blutgefäße	5
2.2.22 Blutgefäße	5
2.2.23 Blutgefäße	5
2.2.24 Blutgefäße	5
2.2.25 Blutgefäße	5
2.2.26 Blutgefäße	5
2.2.27 Blutgefäße	5
2.2.28 Blutgefäße	5
2.2.29 Blutgefäße	5
2.2.30 Blutgefäße	5
2.2.31 Blutgefäße	5
2.2.32 Blutgefäße	5
2.2.33 Blutgefäße	5
2.2.34 Blutgefäße	5
2.2.35 Blutgefäße	5
2.2.36 Blutgefäße	5
2.2.37 Blutgefäße	5
2.2.38 Blutgefäße	5
2.2.39 Blutgefäße	5
2.2.40 Blutgefäße	5
2.2.41 Blutgefäße	5
2.2.42 Blutgefäße	5
2.2.43 Blutgefäße	5
2.2.44 Blutgefäße	5
2.2.45 Blutgefäße	5
2.2.46 Blutgefäße	5
2.2.47 Blutgefäße	5
2.2.48 Blutgefäße	5
2.2.49 Blutgefäße	5
2.2.50 Blutgefäße	5
2.2.51 Blutgefäße	5
2.2.52 Blutgefäße	5
2.2.53 Blutgefäße	5
2.2.54 Blutgefäße	5
2.2.55 Blutgefäße	5
2.2.56 Blutgefäße	5
2.2.57 Blutgefäße	5
2.2.58 Blutgefäße	5
2.2.59 Blutgefäße	5
2.2.60 Blutgefäße	5
2.2.61 Blutgefäße	5
2.2.62 Blutgefäße	5
2.2.63 Blutgefäße	5
2.2.64 Blutgefäße	5
2.2.65 Blutgefäße	5
2.2.66 Blutgefäße	5
2.2.67 Blutgefäße	5
2.2.68 Blutgefäße	5
2.2.69 Blutgefäße	5
2.2.70 Blutgefäße	5
2.2.71 Blutgefäße	5
2.2.72 Blutgefäße	5
2.2.73 Blutgefäße	5
2.2.74 Blutgefäße	5
2.2.75 Blutgefäße	5
2.2.76 Blutgefäße	5
2.2.77 Blutgefäße	5
2.2.78 Blutgefäße	5
2.2.79 Blutgefäße	5
2.2.80 Blutgefäße	5
2.2.81 Blutgefäße	5
2.2.82 Blutgefäße	5
2.2.83 Blutgefäße	5
2.2.84 Blutgefäße	5
2.2.85 Blutgefäße	5
2.2.86 Blutgefäße	5
2.2.87 Blutgefäße	5
2.2.88 Blutgefäße	5
2.2.89 Blutgefäße	5
2.2.90 Blutgefäße	5
2.2.91 Blutgefäße	5
2.2.92 Blutgefäße	5
2.2.93 Blutgefäße	5
2.2.94 Blutgefäße	5
2.2.95 Blutgefäße	5
2.2.96 Blutgefäße	5
2.2.97 Blutgefäße	5
2.2.98 Blutgefäße	5
2.2.99 Blutgefäße	5
2.2.100 Blutgefäße	5

PRIAPISMUS

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	1
2. Anatomie des Penis	2
2.1 Schwellkörpersysteme	2
2.11 Makroskopischer Aufbau	2
2.12 Feinbau (nach v. HAYEK)	3
2.2 Gefäßversorgung	4
2.21 Arterien	4
2.22 Venen	6
2.221 Oberflächliches System	6
2.222 Tiefes System	6
2.23 Einrichtungen zur Steuerung des Blut- stromes	7
2.231 Im arteriellen System	8
2.232 Im venösen System	8
2.3 Nervöse Versorgung	9
2.31 Spinale Versorgung	9
2.32 Sympathische Versorgung	9
2.33 Parasympathische Versorgung	10
3. Physiologie der Erektion	11
3.1 Neurale und neurohormonelle Effekte	11
3.2 Hormonelle Effekte	12
3.3 Zusammenspiel der einzelnen Faktoren	12
4. Definition und Symptomatologie des Priapismus	17
4.1 Entstehung	17
4.2 Dauer	17
4.3 Schmerzhaftigkeit	18
4.4 Stärke der Erektion	18
4.5 Unterschiedliches Verhalten von Corpora caver- nosa und Corpus spongiosum	18
4.6 Miktionsverhalten	18

	<u>Seite</u>
5. Ätiologie und Pathogenese des Priapismus	19
5.1 Ätiologie	19
5.11 Priapismus mit unbekannter Ursache (idiopathischer Priapismus)	19
5.12 Priapismus mit bekannter Ursache (sekundärer Priapismus)	20
5.13 Differenzierungsmöglichkeit	23
5.2 Pathogenese des Priapismus	23
5.21 Prolongierte Erektion	24
5.22 Stadium I	26
5.23 Stadium II	26
5.24 Stadium III	28
5.25 Gerinnungsverhältnisse im Penisblut	28
5.26 Ursachen des unterschiedlichen Verhal- tens von Corpora cavernosa penis und Corpus spongiosum urethrae bei Priapis- mus	30
5.27 Pathogenese bei verschiedenen Grunder- krankungen	31
5.271 Der malignombedingte Priapismus .	31
5.272 Leukämischer Priapismus	32
5.273 Sichelzelpriapismus	33
6. Therapie des Priapismus	35
6.1 Konservative Maßnahmen	36
6.11 Medikamentöse Therapie	36
6.111 Angriffspunkt Nervensystem	36
6.1111 Anästhesieverfahren	36
6.1112 Kontrollierte Hypotension	39
6.1113 Arterielle Vasokonstri- ktion	39
6.1114 Verschiedene auf das Ner- vensystem wirkende Phar- maka	39
6.112 Angriffspunkt Blut	40
6.1121 Antithrombotische Therapie	40
6.1122 Thrombolyse	41
6.1123 Förderung der Mikrozirku- lation	42

	<u>Seite</u>
6.113 Angriffspunkt Bindegewebe	42
6.114 Angriffspunkt Hormonsystem	42
6.115 Antiphlogistika	43
6.12 Physikalische Therapie	43
6.121 Thermotherapie	43
6.122 Strahlentherapie	43
6.123 Mechanische Maßnahmen	43
6.13 Andere konservative Behandlungsformen ...	44
6.2 Operative Maßnahmen	44
6.21 Nicht mehr gebräuchliche operative Ver- fahren	44
6.211 Durchtrennung des N.pudendus	44
6.212 Durchtrennung des M.ischiocaver- nosus	46
6.213 Ligatur der A.pudenda interna	46
6.214 Ligatur der Aa.dorsales penis	46
6.22 Aktuelle operative Verfahren	47
6.221 Inzision	47
6.222 Punktion	48
6.223 Shuntoperationen	48
6.2231 Cavernosum-Spongiosum-Shunt	49
6.2232 Cavernosum-Saphena-Shunt .	51
6.2233 Externer Shunt	53
6.2234 Cavernosum - V.dorsalis pe- nis-Shunt	53
6.2235 Cavernosum-Saphena-Shunt mittels Interponat	53
6.3 Spezielle Maßnahmen bei der Behandlung des se- kundären Priapismus	54
6.31 Malignombedingter Priapismus	54
6.32 Leukämischer Priapismus	54
6.33 Priapismus bei Sichelzellanämie	56
7. Eigene Kasuistik	57
7.1 Altersverteilung	57
7.2 Ätiologische Übersicht	58
7.3 Häufigkeit der angewandten Therapieverfahren ..	79
7.4 Komplikationen	81
7.5 Ergebnisse	84

	<u>Seite</u>
8. Ergebnisse der Priapismustherapie in der Literatur	87
8.1 Ergebnisse der "konventionellen" (non-shunt) Priapismustherapie	87
8.11 Methode der Auswertung	87
8.12 Problematik	87
8.13 Thrombolyse	89
8.14 Antithrombotische Therapie mit Heparin	89
8.15 Punktion	89
8.16 Punktion in kontrollierter Hypotension	90
8.17 Inzision	90
8.18 Andere erfolgreiche Verfahren	93
8.19 Gesamtergebnis der "konventionellen" (non-shunt) Therapie	94
8.2 Ergebnisse der Cavernosum-Saphena- und Cavernosum-Spongiosum-Shunts in der Literatur	94
8.201 Methode	94
8.202 Problematik	94
8.203 Ätiologie der erfaßten Fälle	95
8.204 Technik der GRAYHACK'schen Operation .	95
8.205 Ergebnisse der GRAYHACK'schen Operation	97
8.206 Aufschlüsselung der Ergebnisse	97
8.207 Komplikationen der GRAYHACK'schen Operation	97
8.208 Technik der Cavernosum-Spongiosum-Shunts (QUACKELS)	97
8.209 Ergebnisse der Cavernosum-Spongiosum-Shunts	99
8.210 Komplikationen der Cavernosum-Spongiosum-Shunts	99
8.211 Abhängigkeit der Ergebnisse von der Dauer des Priapismus bis zur Operation	99
8.212 Abhängigkeit der Ergebnisse vom Alter der Patienten	99
8.213 Abhängigkeit der Ergebnisse von der Grundkrankheit	99

	<u>Seite</u>
9. Diskussion	102
9.01 Vorbemerkung	102
9.02 Zur Thrombolyse	102
9.03 Zur antithrombotischen Therapie	103
9.031 Heparin	104
9.032 Cumarinderivate	106
9.04 Zur Punktion	106
9.05 Zur kontrollierten Hypotension	107
9.06 Zur Inzision	108
9.07 Zu den Shuntoperationen	108
9.071 Zum Cavernosum-Saphena-Shunt	109
9.072 Zum Cavernosum-Spongiosum-Shunt	113
9.073 Einfluß nicht operationstechnischer Faktoren auf das Ergebnis der Shunt- operationen	115
9.0731 Ätiologie der Erkrankung	115
9.0732 Zeitfaktor	116
9.074 Vergleich der mit den verschiedenen Shuntverfahren erzielten Ergebnisse .	116
9.08 Vergleich der Ergebnisse der Shuntverfahren mit denen der "konventionellen" (non-shunt) Priapismustherapie	118
9.09 Vergleich der eigenen Therapieergebnisse mit denen aus der Literatur	118
9.10 Neue Operationstechniken	120
9.11 Diagnostisch-therapeutische Konsequenzen ...	120
10. Zusammenfassung	125
Literaturverzeichnis	127

1. Einleitung

Als Priapismus bezeichnet man die Dauererektion des männlichen Gliedes ohne sexuelle Erregung. Seinen Namen erhielt dieses Krankheitsbild nach dem griechisch-römischen Fruchtbarkeitsgott Priapos, der in der Kunst mit einem übergroßen, meist erigierten Glied dargestellt wurde.

Die Benennung nach einem Fruchtbarkeitsgott mag merkwürdig anmuten, wenn man die Folgen der Erkrankung kennt. Unbehandelt führt sie nahezu sicher zur Impotentia coeundi, und selbst durch intensive Therapie konnte bisher nur etwa einem Drittel aller Priapismuskranken die Kohabitationsfähigkeit erhalten werden. Dies wiegt umso schwerer, als meistens Männer in den sexuell aktivsten Altersgruppen betroffen sind.

Priapismus ist eine relativ seltene Erscheinung. In den Jahren von 1962 bis 1977 wurden an der Urologischen Klinik der Universität München nur 43 Priapismuskranke gesehen.

Bei der Therapie des Priapismus wurden viele verschiedene Wege beschritten, ohne daß bisher ein überlegenes oder auch nur annähernd befriedigendes Therapiekonzept gefunden worden wäre.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist, zwei 1964 erstmals veröffentlichte operative Verfahren hinsichtlich ihrer Ergebnisse, vor allem auch an Hand der Literatur zu untersuchen und mit den wichtigsten konservativen Therapieverfahren zu vergleichen. Dabei soll auch auf die Ätiologie und Pathogenese des Priapismus sowie die aktuellen Vorstellungen über Physiologie und Anatomie der Erektion eingegangen werden.

2. Anatomie des Penis

2.1 Schwellkörpersysteme

2.11 Makroskopischer Aufbau

Am Penis unterscheidet man zwei Schwellkörpersysteme, die Corpora cavernosa penis und das Corpus spongiosum urethrae. Die Corpora cavernosa sind mit den beiden Schwellkörperschenkeln an den unteren Schambeinästen bindegewebig fixiert. Die Crura vereinigen sich noch vor Unterkreuzung der Symphyse zu einem gemeinsamen Schwellkörper. Die Hohlsysteme der beiden "Schwellkörperhälften" stehen über ein sehr lückenhaftes medianes Septum miteinander in Verbindung, wie man durch Cavernosogramme nachweisen kann.

Die Corpora cavernosa nehmen in einer Rinne an ihrer Unterseite, Sulcus urethralis, das die Harnröhre umkleidende Corpus spongiosum auf; dieses drängt sich zunächst mit seinem Bulbus in den Winkel, den die beiden Crura vor ihrer Vereinigung bilden und kommt dann in besagten Sulcus zu liegen.

Distal geht das Corpus spongiosum in die Glans über, welche die beiden spitz zulaufenden Corpora cavernosa fingerhütartig umfaßt.

Corpora cavernosa und Corpus spongiosum sind jeweils von einer fibrösen Hülle, der Tunica albuginea, umgeben, die gemeinsam mit einer Faszie auch den Zusammenhalt beider Schwellkörpersysteme sichert. Die Tunica albuginea besteht aus kollagenen Fasern. Ihre Anordnung gestattet bis zu einem gewissen Grade die Volumenzunahme der Schwellkörper bei der Erektion, die mit der Abnahme der Dicke der Tunica einhergeht. Die Tunica albuginea des Corpus spongiosum ist wesentlich dünner als die der Corpora cavernosa, enthält aber reichlich elastische Fasern und glatte Muskulatur.

2.12 Feinbau (nach v. HAYEK)

Das cavernöse Gewebe der Corpora cavernosa enthält unregelmäßig nach allen Richtungen des Raumes sich verzweigende venöse Bluträume, Kavernen oder Lakunen genannt, die untereinander durch den ganzen Schwellkörper zusammenhängen. Sie sind ausgekleidet von Endothel, welches die zwischen den Bluträumen gelegenen Gewebsbalken, Trabekel, überkleidet. Diese bestehen aus faserarmem lockeren Bindegewebe und Bündeln glatter Muskulatur; einige enthalten außerdem noch Arterien. Die außen gelegenen Räume bilden das sogenannte Rete venosum corticale profundum; CONTI betont die typisch venöse Morphologie und Funktion dieses Randbezirks.

Die Bluträume des Corpus spongiosum erstrecken sich in Längsrichtung mit wenigen Verzweigungen, so daß am Querschnitt des gefüllten Schwellkörpers vorwiegend runde Lichtungen zu sehen sind. Nur an der Oberfläche ist die Zahl der Verbindungen benachbarter Bluträume größer.

Zentral im Corpus spongiosum verläuft die Urethra, deren Schleimhaut reich an elastischen Fasern ist. Diese elastischen Fasernetze reichen auch in die angrenzenden, in Längsrichtung - also parallel zu den Bluträumen - verlaufenden zahlreichen Bündel glatter Muskulatur hinüber, welche die Bluträume umgeben und gelegentlich in deren Lumen vorspringen. Die Muskulatur nimmt nach außen hin ab und weist dort keine geregelte Beziehung mehr zu den Bluträumen auf.

Als Besonderheit existieren in der Innenzone Bluträume, die von Längsbündeln glatter Muskulatur umgeben sind, welche wiederum von einer Bindegewebsschicht aus Zirkulärfasern zu einem Gebilde wie eine Vene zusammengefaßt werden. Offenbar handelt es sich um die Übergangsstücke zwischen den cavernösen Räumen des Corpus spongiosum und den abführenden Venen.

Die von den Corpora cavernosa insgesamt sehr verschiedene Bauweise verhindert die Kompression der Harn-Samenröhre während der Erektion.

2.2 Gefäßversorgung

Bei der Erektion des Penis spielt seine Gefäßversorgung eine besondere Rolle. Ihre nachfolgende Beschreibung stützt sich weitgehend auf CONTI's Untersuchungen.

2.21 Arterien (siehe Abb.Nr.1)

Das arterielle Gefäßsystem des Penis ist paarig angelegt, da es der ebenfalls paarigen A.pudenda interna entstammt, die nach Abgang der A.perinealis als A.penis firmiert.

Als erstes Gefäß zum Penis geht die A.bulbi urethrae ab, die den Bulbus und das hintere Drittel des Corpus spongiosum, die Harnröhrenschleimhaut und die bulbourethralen Drüsen versorgt.

Als zweites Gefäß verläßt die A.urethralis die A.penis. Sie versorgt das Corpus spongiosum und besitzt proximal Anastomosen mit der A.bulbi urethrae und distal mit Zweigen der A.penis dorsalis.

Die A.profunda penis und die A.dorsalis penis bilden die beiden Endäste der A.penis.

Die A.profunda penis zieht durch das gesamte Corpus cavernosum, gibt darin die mit Verschlußeinrichtungen versehenen Aa.helicinae ab und vereinigt sich an dessen Ende mit der gleichnamigen Arterie, die jenseits des Septums die andere "Hälfte" des Schwellkörpers versorgt. Sie besitzt in ihren distalen Abschnitten Anastomosen mit der A.urethralis und der A.dorsalis penis.

Die A.dorsalis penis dient der Blutversorgung der Glans und verläuft in einem flachen Sulcus zwischen den beiden Schwellkörperhälften auf dem Dorsum penis. Sie gibt in ihrem Verlauf sehr feine Äste an die Hüllen des Penis, die Corpora cavernosa und das Corpus spongiosum ab.

Abbildung Nr. 1: Arterien des Penis

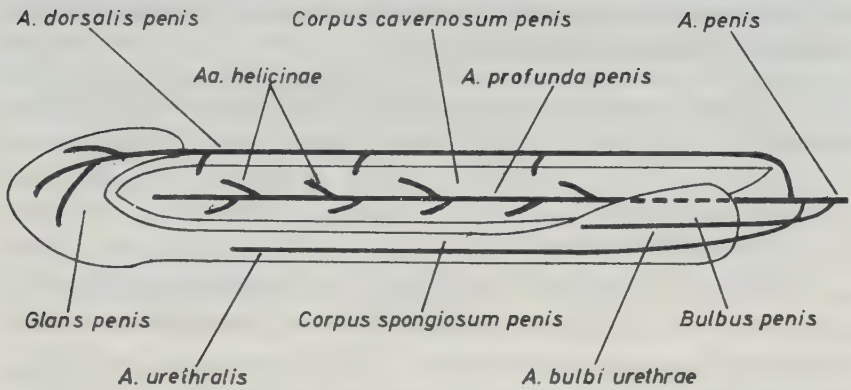
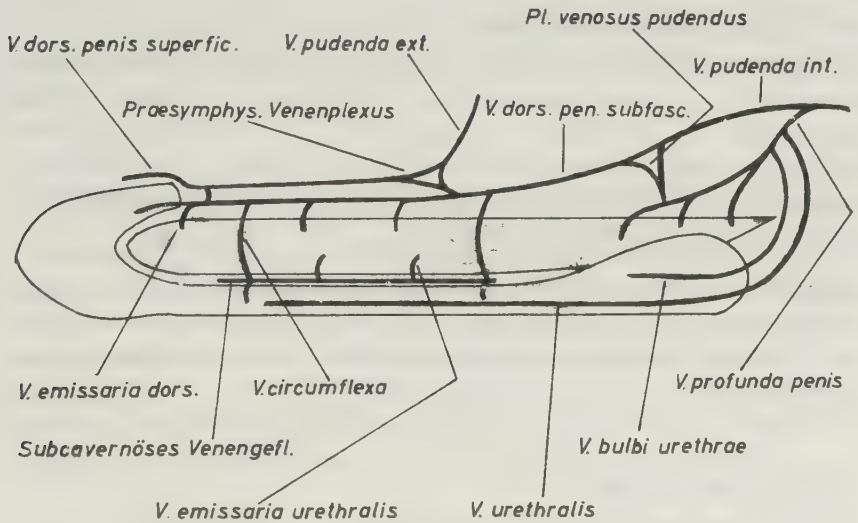


Abbildung Nr. 2: Venen des Penis



Das Corpus spongiosum wird also durch die A.bulbi urethrae und die A.urethralis, in geringerem Maße auch durch die A.dorsalis penis und über Anastomosen mit der A.urethralis auch durch die A.profunda penis versorgt.

In die Corpora cavernosa gelangt das Blut im wesentlichen über die A.profunda penis, ferner über die A.dorsalis penis.

2.22 Venen (siehe Abb. Nr.2)

Das venöse System des Penis kann man in ein oberflächliches und ein tiefes unterteilen. Zwischen beiden bestehen zahlreiche Anastomosen, besonders hinter der Corona glandis und vor der Symphyse. Dadurch können sich beide Systeme gegenseitig ergänzen.

2.221 Oberflächliches System

Hauptgefäß des oberflächlichen Systems ist die V.dorsalis penis superficialis, in welche die Venen der Hüllen des Penis münden. Sie verläuft in der Subcutis am Dorsum penis und endet in einem oberflächlichen Venengeflecht an der Penisschwanzwurzel, das seinen Abfluß als Vv.pudendae externae entweder in die V.femoralis oder in die V.saphena magna nimmt.

Gelegentlich teilt sich die V.dorsalis penis superficialis in einen rechten und einen linken Ast, um sich direkt entweder der V.saphena magna oder V.femoralis der entsprechenden Seite anzuschließen.

2.222 Tiefes System

Das tiefe venöse System besteht aus der V.dorsalis penis profunda (subfascialis), den Vv.profundae penis, den Vv.urethrales und den Vv.bulbi urethrae und sammelt das Blut aus den Schwellgeweben.

Die V.dorsalis penis profunda liegt auf der Tunica albuginea am Dorsum penis unter der BUCK'schen Faszie. Sie führt Blut aus Glans und Penishüllen. Daneben erhält sie Blut aus den Corpora cavernosa sowohl über Vv.emissariae dorsales als auch über Vv.emissariae urethrales. Letztere verlassen die Corpora cavernosa im Bereich des Sulcus urethralis, bilden dort einen Plexus zwischen den Corpora cavernosa und dem Corpus spongiosum und finden über Vv.circumflexae Anschluß an die V.dorsalis penis profunda (TESTUT / LATARJET). Diese durchsetzt das Lig.suspensorium penis und zieht zwischen Lig.arquatum pubis und Lig.transversum perinei in das Becken zum Pl.venosus pudendus (auch: pudendovesicalis, SANTORINI).

Die Vv.profundae penis verlassen die Crura penis und münden beidseits in die V.pudenda interna, stehen aber nach v. HAYEK über das Diaphragma urogenitale mit dem Pl.pudendovesicalis und somit den viszerale Venenplexus in Verbindung.

Die Vv.urethrales und die Vv.bulbi urethrae entsprechen in Ursprungsgebiet und Verlauf weitgehend den namensgleichen Arterien.

2.23 Einrichtungen zur Steuerung des Blutstromes

Im ersten Drittel dieses Jahrhunderts wurden besondere Einrichtungen in den meisten der beschriebenen Venen und Arterien entdeckt, als deren Aufgabe man die Regelung der Blutzufuhr und des Blutabflusses zum Zwecke der Erektion ansah. Es handelt sich hierbei um vielgestaltige Einlagerungen von Bündeln und Knäueln glatter Muskulatur in die Intima der Penisgefäße, die zumeist als "Polsterkissen" (STIEVE) beschrieben werden.

2.231 Im arteriellen System

Während STIEVE wohl im Verlauf der A.dorsalis penis durch das Diaphragma urogenitale, nicht aber an der Pars pendulans penis Polsterkissen fand, bestätigt CONTI eindeutig auch dort deren Existenz und gibt als besondere Beobachtung an, auch an Gefäßaufzweigungen Kissen gefunden zu haben.

Aus der Tatsache, daß diese Kissen im Gefäßverlauf der A.dorsalis penis außerhalb der Glans wesentlich kräftiger ausgeprägt sind als innerhalb derselben, schließt CONTI, daß sie außerhalb der Glans eine wesentlich wichtigere Rolle in der Regelung des Blutstroms spielen als innerhalb derselben.

STIEVE und andere Autoren beschrieben bereits Polsterkissen in den Abschnitten der A.profunda penis außerhalb der Corpora cavernosa, etwa beim Durchtritt durch das Trigonum urogenitale, während Kissen im intracavernösen Bereich der A.profunda penis lediglich als wahrscheinlich angenommen wurden. CONTI beobachtete solche Kissen im intracavernösen Verlauf der Arterie wie auch an deren Nebenästen in unterschiedlicher Bauart.

Während man am extraspongiösen Verlauf der A.bulbi urethrae Polsterkissen gefunden hat, konnte CONTI solche im intraspongiösen Abschnitt der Arterie nicht nachweisen. Dasselbe gilt für die A.urethralis.

2.232 Im venösen System

Bei der Suche nach Polsterkissen im venösen Bereich beschränkte sich CONTI auf die subfaszialen Venen, d.h. die V.dorsalis penis profunda und ihre zahlreichen Kollateralen. Dieser Vene wurde wegen der starken Entwicklung ihrer Tunica muscularis von verschiedenen Autoren, u.a. STIEVE, eine "arterielle" Struktur zugeschrieben. CONTI hingegen gesteht ihr zwar das Prädikat "muskulär" zu, ordnet sie aber diesbezüglich eindeutig hinter einer V.saphena oder V.spermatice interna ein.

Ziemlich häufig fand CONTI ins Lumen vorspringende Muskelkissen, besonders an Stellen, wo kleinere in größere Venen münden. Ihre Bauart variiert hier noch viel stärker als bei den Arterien. Neben den von den Arterien her bekannten Kissen aus Längsmuskulaturbündeln existieren z.B. sphinkterartige Einrichtungen aus Ringmuskulatur an Mündungsstellen. Bei einigen Venen ist die Wand auf eine dünne Schicht von Ringmuskulatur reduziert; an begrenzten Abschnitten ihres Umfangs kann man Bündel von Längs- oder Schrägmuskulatur finden, die ins Gefäßlumen vorspringen und es so stark einengen. Die Häufigkeit der Kissen in der V.dorsalis penis profunda entspricht der im arteriellen Bereich des Penis.

2.3 Nervöse Versorgung

2.31 Spinale Versorgung

Die spinale Versorgung des Penis erfolgt aus dem Pl.pudendus, in dem sich Fasern aus den Sakralsegmenten S 1 - 4 vereinigen; S 3 stellt den Hauptanteil. Der N.dorsalis penis ist der einzige Spinalnerv, der den Penis erreicht. Er ist ein Endast des N.pudendus, dem Hauptast des Pl.pudendus, und versorgt die Haut des Gliedes, ferner Glans und Corpora cavernosa und gibt einen Ast zum M.transversus perinei profundus ab.

2.32 Sympathische Versorgung

Die sympathische Versorgung des Penis erfolgt aus dem Pl.pelvicus, der auch parasympathische Anteile besitzt. Vom Pl.pelvicus gliedert sich der Pl.corporis cavernosi ab. Er durchsetzt das Diaphragma urogenitale und dringt mit den Gefäßen in die Schwellkörper ein.

2.33 Parasympathische Versorgung

Auch die parasympathische Innervation des Penis erfolgt aus dem gemischten Pl.pelvicus, dessen parasympathische Anteile mit den Spinalnerven aus S 2 - 4 aus dem Rückenmark aus- und in den Pl.pudendus eintreten. Von dort gelangen die parasympathischen Fasern als Nn.pelvici in den Pl.pelvicus und verlassen ihn als Nn.erigentes. Sie versorgen die Gefäße des Schwellkörpers mit parasympathischen Fasern.

3. Physiologie der Erektion

"Das Zustandekommen einer Erektion des Penis ist das Ergebnis eines Zusammenspiels neurophysiologischer, zirkulatorischer, pharmakologischer, anatomischer und hormoneller Mechanismen" (Mc DONALD).

3.1 Neurale und neurohormonelle Effekte

Der Stimulus für eine Erektion kann entweder taktiler Natur (vom Genitale her) oder psychischer Natur (von den entsprechenden Zentren im Gehirn, besonders dem limbischen System), als Antwort auf einen erotischen Reiz, sein. Afferente Impulse, vom Genitale über den N.pudendus internus verlaufend, und efferente Impulse vom Gehirn werden im "Erektionszentrum" integriert, das man, gestützt auf Studien an Querschnittsverletzten, in den Sakralsegmenten S 2 - 4 vermutet. Von dort laufen efferente Impulse über parasympathische Bahnen (Nn.erigentes) zu den Gefäßen des Penis und bewirken dort jene Veränderungen, die zur Erektion führen.

HENDERSON und ROEPKE zeigten 1933 durch Experimente am Hund, daß Reizung dilatatorischer Nervenfasern einen vermehrten arteriellen Zufluß zum Penis verursacht, den sie - durch Punktion der Vv.profundae penis - als vermehrten venösen Abfluß messen konnten. Intravenöse Gaben von Physostigmin, einem indirekten Parasympathikomimetikum, steigerten den Blutfluß durch den Penis. Der gleiche Effekt wurde durch Gaben von Acetylcholin in die A.pudenda erzielt, konnte jedoch durch Atropin unterdrückt werden. Dagegen konnte Atropin den Effekt der Reizung der Nerven nur wenig oder gar nicht hemmen.

3.2 Hormonelle Effekte

Ungeklärt ist die Rolle der Androgene bei der Erektion. HAMILTON beschreibt zwei Fälle von kastrierten Männern, die noch auffallende Erektionsfähigkeit besaßen, obwohl sie nur noch niedrige Androgentiter im Urin hatten; klinisch und biochemisch (erhöhte Gonadotropinwerte im Urin) schien testikuläre Insuffizienz ohne Anhalt für wesentliche extragonadale Androgenproduktion vorzuliegen. Die Studie läßt vermuten, daß fortgesetzte Erektionsfähigkeit bei Kastraten ein außergewöhnliches Phänomen darstellt (zit. nach Mc DONALD).

PRICE und PENNA versuchten, mit Östrogenen die postoperativen Erektionen nach Zirkumzision zu vermindern und konnten mit Dosen von 80 mg Diäthylstilböstrol, verteilt über drei Tage vor und fünf Tage nach der Operation die Erektionshäufigkeit auf 31 %, bezogen auf die unbehandelte Kontrollgruppe, senken (zit. nach Mc DONALD).

3.3 Zusammenspiel der einzelnen Faktoren

Aus den geschilderten Einzelheiten kann man folgendes Bild der Entstehung einer Erektion entwerfen: Als Basis für die Erektion ist ein gewisser Androgenspiegel erforderlich. Östrogenartig wirkende Pharmaka sind hingegen in der Lage, Erektionen zu verhindern.

Erotische Reize verursachen zunächst eine Erregung von Zentren des limbischen Systems, die durch Mc LEAN und Mitarbeiter (zit. nach Mc DONALD) durch elektrische Stimulation am Eichhörnchen bestimmt werden konnten. Über absteigende Bahnen werden diese Erregungen an das Erektionszentrum im Sakralmark, S 2-4, vermittelt. Von dort leiten parasymphatische Fasern die Erregung über den Pl.pelvicus und die Nn.erigentes zu den Gefäßen des Penis.

Nach den Vorstellungen CONTI's erschaffen daraufhin die Intimapolsterkissen im arteriellen Gefäßbaum, die sich im sexuell unerregten Zustand in Kontraktion befinden, so daß die Blutzufuhr zum Penis in die cavernösen Räume stark vermehrt wird. Die Erschlaffung soll besonders die stark ausgebildeten Polsterkissen in der Ebene des Diaphragma urogenitale betreffen, also auf Gefäßstrecken außerhalb des Penis bzw. der Schwellkörper, die man somit als "Hauptschleusen" bezeichnen kann. Die Kissen der intracavernösen Gefäßabschnitte dienen hingegen der Feinregulation der Blutverteilung in den Corpora cavernosa.

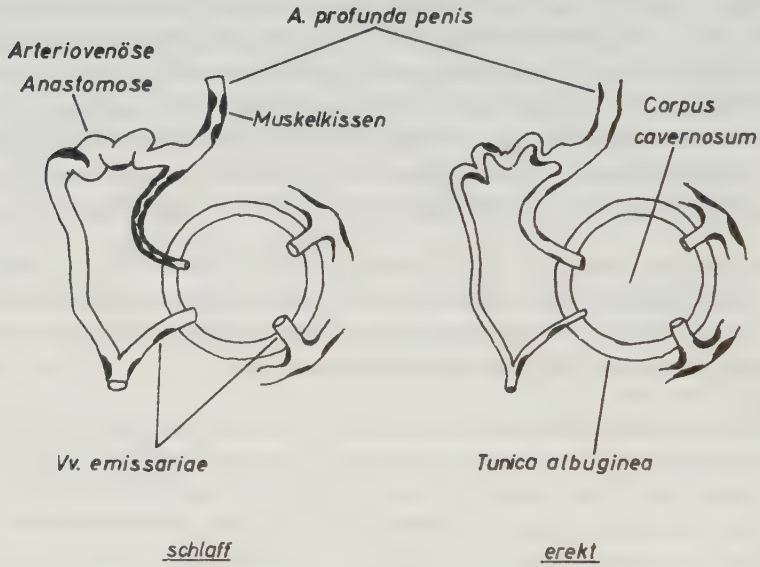
In den Gefäßen des an glatter Muskulatur reichen Corpus spongiosum sind Gefäßkissen zur Regulation der Blutverteilung nicht erforderlich. Hier erledigen diese Aufgabe die parallel zu den Gefäßen ziehenden Längsmuskulaturbündel.

CONTI berichtet außerdem über arteriovenöse Anastomosen vom glomerulären Typ, die außerhalb der Tunica albuginea lokalisiert und weit verbreitet seien. Sie seien bei schlaffem Penis geöffnet und würden so anströmendes Blut ohne Zwischenschaltung der Corpora cavernosa direkt in abführende Venen leiten. Zur Erektion würden sie durch Polsterkissen, die sich kontrahieren, verschlossen. Dadurch werde zusätzlich Blut in die Corpora cavernosa geleitet.

Gleichzeitig mit der Erschlaffung der arteriellen Polsterkissen bzw. Verschuß der arteriovenösen Anastomosen soll nach CONTI eine Kontraktion der Kissen im venösen Netz des Penis auftreten, die den Abfluß des Blutes reduziert. Abbildung Nr. 3 zeigt schematisch die Vorstellungen CONTI's über die zirkulatorischen Veränderungen bei der Erektion.

Für die Hemmung des Blutabflusses werden in der Literatur noch andere als die "Polsterkissen-Mechanismen" verantwortlich gemacht. So meinen KOLLIKER und LANGER (zit. nach v.HAYEK), daß die Tunica albuginea die sie schräg durchdringenden Venen komprimiere. KISS (zit. nach v.HAYEK) dagegen fand, daß in 1/3 aller Fälle die Tunica albuginea von den Venen gerade

Abbildung Nr. 3: Kreislaufmechanische Einrichtungen der Penisgefäße



Nach CONTI und SCHRÖDER

durchdrungen wird und bestreitet daher obige Vorstellung. CONTI berichtet über Theorien, nach denen die größeren zentralen Bluträume die kleineren peripheren durch ihren "Füllungsvorsprung" zu komprimieren und so den Abfluß aus ihnen zu hemmen in der Lage seien.

Neuerdings wird bezweifelt (ROTTER, NEWMAN), ob abflußhemmenden Mechanismen bei der physiologischen Erektion überhaupt die Bedeutung zukommt, die ihnen bisher zugedacht war, als man die Erektion noch mehr als "Füllungs- und Stasegeschehen" begriff. Die Meinungen tendieren immer mehr dahin (NEWMAN, GARRETT, SUBRINI, ROTTER), Erektion als einen Vorgang anzusehen, der weniger durch Stase des Blutes, sondern im Gegenteil durch einen vermehrten Blutfluß durch die Schwellkörper aufrecht erhalten wird. Den tatsächlichen Verhältnissen dürfte NEWMAN am nächsten kommen. Er zeigte an frischen männlichen Leichen, daß man nach Perfusion der Corpora cavernosa mit anfangs 20 - 50 ml/min. eine Erektion erzielt, die dann mit einer Zufuhr von ca. 12 ml/min. aufrecht erhalten werden kann. GARRETT nimmt an, daß sich der venöse Abfluß gegenüber dem schlaffen Zustand des Gliedes nicht sehr verändert.

SUBRINI beschreibt bei einem Patienten, dessen Corpora cavernosa durch Shunts mit der V.saphena magna beider Seiten zusätzlich venös drainiert werden (bei allerdings reduziertem physiologischen Abfluß), volle Erektionsfähigkeit.

Dies könnte darauf hindeuten, daß die Drosselung des venösen Abflusses keine *conditio sine qua non* für die Erektion ist.

Hingegen sind Erkrankungen, wie z.B. das LERICHE-Syndrom, bekannt, die durch Drosselung der arteriellen Zufuhr zum Penis erektile Impotenz verursachen. Bei dieser Erkrankung sollte jedoch ein potentieller venöser Sperrmechanismus intakt bleiben.

Man kann daraus folgern, daß abflußhemmenden Mechanismen im Vergleich zum arteriellen Zustrom eine geringe Bedeutung bei der physiologischen Erektion zukommt.

Für die Erschlaffung des Penis nach der Erektion ist die Ejakulation das auslösende Ereignis. Bei diesem Vorgang, der unter Beteiligung des sympathischen Nervensystems abläuft, tritt eine starke Irradiation der Erregung auf das Gesamtgebiet des Sympathicus ein (REIN / SCHNEIDER). Dadurch wird gleichzeitig die Erschlaffung des Penis eingeleitet: Arterielle Polsterkissen kontrahieren sich, venöse erschlaffen - die Zirkulation wird auf den Zustand "schlaff" eingestellt. Die Entleerung der Schwellkörper wird wahrscheinlich durch Kontraktion der intra-trabekulären Muskulatur unterstützt.

Bei allen geschilderten Vorstellungen über den Mechanismus der Erektion muß betont werden, daß es sich hierbei, besonders was die neurologische Feinregulation angeht, um noch keineswegs verifizierte Denkmodelle handelt. Insbesondere erscheint die antagonistische Aktivität der Polsterkissen bei der Erektion - einerseits Kontraktion im venösen Schenkel und im Bereich der arteriovenösen Anastomosen, andererseits Erschlaffung in den Arterien - nicht gesichert.

4. Definition und Symptomatologie des Priapismus

Priapismus ist ein Zustand der Erektion des Penis, der in jedem Lebensalter (schon bei Geburt; HINMAN sen.) auftreten kann. Es handelt sich dabei um eine Störung der Relation von Blutzufuhr und Blutabfluß, wie sie bei der physiologischen Erektion besteht. Hinzu kommen als Folgen dieser Störung sekundäre Veränderungen der Corpora cavernosa. Das Ausmaß der Blutabflußstörung im Penis läßt sich mittels eines Cavernosogramms bzw. Spongiosogramms festhalten (MAY, FITZPATRICK).

Über den Verlauf der Erkrankung ohne Behandlung ist wenig bekannt. Gelegentlich wurden Spontanremissionen berichtet. Es muß davon ausgegangen werden, daß Priapismus unbehandelt in der Regel zur Impotenz führt.

Wesentliche Charakteristika des Priapismus:

4.1 Entstehung

Priapismus entsteht ohne sexuelle Erregung, es sei denn, er schließt sich an sexuelle Betätigung an. Er bleibt auch ohne sexuelle Erregung bestehen. Nicht selten gehen Episoden mit prolongierter Erektion in der Größenordnung von Stunden voraus.

4.2 Dauer

Die Dauer der Erektion übersteigt die Norm ganz wesentlich und führt die Kranken schließlich zum Arzt. Sie kann nach älteren Angaben angeblich unbehandelt bis in die Größenordnung von Jahren reichen (HINMAN sen.). Spontanremissionen mit einer restitutio ad integrum werden selten beobachtet. Auch durch Geschlechtsverkehr mit Ejakulation und Orgasmus gelingt es den Patienten nicht, eine Erschlaffung des erigierten Gliedes zu erreichen (HINMAN sen.). Im übrigen ist den Kranken eine Ejakulation ohnehin meist nicht möglich (SCHEIDEGGER).

4.3 Schmerzhaftigkeit

Ein weiterer wichtiger, die Kranken beunruhigender Faktor ist die im Verlauf des Priapismus meist auftretende und zunehmende Schmerzhaftigkeit des Gliedes; sie ist allerdings nicht in allen Fällen stark ausgeprägt.

4.4 Stärke der Erektion

Nach einigen Autoren (HENRIET, K. F. ALBRECHT) geht die Stärke der priapistischen Erektion über die der physiologischen hinaus ("verge de fer"; HENRIET). Es werden allerdings auch Fälle beschrieben, bei denen nur $\frac{3}{4}$ der für das Individuum normalen Erektion erreicht wurden (BAILEY). Die Stärke der Erektion ist im Verlauf des Priapismus veränderlich.

4.5 Unterschiedliches Verhalten von Corpora cavernosa und Corpus spongiosum

Von seltenen Ausnahmen abgesehen (SCHEIDEGGER; ein eigener Fall), sind beim Priapismus nur die Corpora cavernosa versteift, Corpus spongiosum und Glans bleiben unbeteiligt.

4.6 Miktionsverhalten

Im Gegensatz zur normalen Erektion ist die Miktion beim Priapismus in der Mehrzahl der Fälle nicht behindert (ROTENBERG). Dennoch werden vereinzelt Dysurie, Algurie und komplette Harnsperre beschrieben.

5. Ätiologie und Pathogenese des Priapismus

5.1 Ätiologie

Die Tatsache, daß über 60 % aller Priapismusfälle als "idiotisch" klassifiziert werden müssen, beweist, wie wenig im Grunde über Ätiologie und Pathogenese des Priapismus bekannt ist. Dennoch nennt uns die Literatur Dutzende von möglichen Ursachen dieser Erkrankung, die teils gehäuft erwähnt werden, teils aber auch aus Einzelbeobachtungen stammen.

5.1.1 Priapismus mit unbekannter Ursache (idiopathischer Priapismus)

Darunter sind alle Fälle von Priapismus zu verstehen, bei denen keine anderen Erkrankungen oder Symptome nachzuweisen sind, die Dauererektion mit ihren Begleiterscheinungen somit das einzige pathologische Merkmal darstellt.

Zahlreiche Autoren, u.a. LIPSKY, WANDSCHNEIDER, vertreten die Ansicht, idiopathischer Priapismus entstehe durch eine prolongierte Erektion, die als sexueller Exzeß gewollt sein kann. WANDSCHNEIDER fiel auf, daß idiopathischer Priapismus nicht bei Kindern und Jugendlichen vorkommt, obwohl Priapismus mit definierter Ursache, z.B. bei Sichelzellanämie und Leukämie, auch diese Altersgruppen nicht verschont.

BOEMINGHAUS wertet den idiopathischen Priapismus als neurofunktionelle Koordinationsstörung. HINMAN jr. meint, es handle sich um die "Überfunktion eines grundsätzlich normalen Mechanismus". Dem idiopathischen Priapismus gehen oft Episoden mit verlängerter, spontan reversibler Erektion voraus (GROND, Hugo HAAR).

Auffallend ist die Beobachtung, daß idiopathischer Priapismus besonders oft morgens beim Erwachen festgestellt wird. Dies wurde von einigen Autoren als Folge des Drucks der gefüllten

Blase auf die Nervenplexus interpretiert, also entsprechend der häufig beobachteten Morgensteife des Penis. Einer unserer Patienten konnte allerdings auch über gehäufte morgendliche Erektionen berichten, obwohl er anurisch war und sich zweimal wöchentlich einer Hämodialyse unterziehen mußte, eine volle Blase als Ursache demnach ausschied.

Hugo HAAR bietet das nächtliche Überwiegen des parasympathischen Tonus als Erklärungsmöglichkeit an, denn die Erektion ist ja ein parasympathisch gesteuerter Vorgang. RUBIN schildert drei Fälle von Priapismus, die im Gefolge einer antihypertensiven Therapie mit Hydralazin, Dihydralazin kombiniert mit Reserpin oder Guanethidin auftraten; alle diese Substanzen haben einen sympathikolytischen Effekt und führen zu einem Überwiegen des Parasympathikus, was obige Vermutung stützt.

Hierzu paßt auch die Beobachtung von MEIRAZ und FISHELOVITCH sowie DAWSON-BUTTERWORTH, die bei vier Priapismuskranken feststellten, daß sie zum Zeitpunkt des Erkrankungsbeginns unter der Wirkung von Chlorpromazin standen. Diesem Pharmakon werden ebenfalls hypotensive und möglicherweise auch peripher sympathikolytische Eigenschaften zugeschrieben. Nach Absetzen des Medikaments bildeten sich die Erscheinungen zurück.

5.12 Priapismus mit bekannter Ursache (sekundärer Priapismus)

Einen Überblick über in der Literatur berichtete Grunderkrankungen gibt die Tabelle 1. Darin sind die Grunderkrankungen in drei Gruppen untergliedert, die bereits Hinweise auf den pathogenetischen Mechanismus liefern: neurogene, thrombotisch-mechanische und allgemeine Ursachen. Dabei wurde ein Schema von BLUM (zit. nach BOLLIGER) zum Vorbild genommen. Man sollte sich allerdings mit BOEMINGHAUS im klaren darüber sein, daß die dritte, in der Tabelle unter "Allgemeine Ursachen" geführte Gruppe nur ein vorläufiger Notbehelf sein kann, der uns von der Zuordnung der darin genannten Ursachen in die eine oder andere der beiden

Tabelle 1: Ätiologische Faktoren für sekundären Priapismus

I. Neurogener Priapismus

1. Affektionen des ZNS

a) Traumen:

Strangulation, epidurales Hämatom, Schädel-, Wirbelfrakturen, Schußverletzung des Großhirns, Paraplegie

b) Entzündungen:

Tabes dorsalis, Multiple Sklerose

c) Tumoren

d) Funktionelle Störungen:

Epilepsie, Schizophrenie, Psychoneurosen, Elektroschockbehandlung

2. Affektionen des peripheren Nervensystems durch

a) Entzündungen:

Urethritis, Balanitis, Prostatitis

b) Irritationen:

Fremdkörper (Urolithiasis, urologische Instrumentationen)

rektale Untersuchung

lumbale bzw. paravertebrale Injektion

Phimose

3. Pharmakologische und toxische Wirkungen auf das Nervensystem

a) Chlorpromazin (Largactil^(R))

b) Antihypertensiva

c) Aphrodisiaka

d) Blei

II. Thrombotisch-mechanischer Priapismus

(lokale Zirkulationsstörung)

1. Abflußstörung innerhalb der Corpora cavernosa

a) Sichelzellanämie

b) Myeloproliferative Syndrome

Leukämie, Polyzythämie

- c) Tumoren
Penis; Penismetastasen von Tumoren von Prostata, Blase, Rektum, Niere, Hoden, Lunge, Leber
 - d) Traumen
Penis (Koitalverletzungen etc.)
Perineum (v.a. bei Radrennfahrern)
 - e) Mangelnder Gasaustausch
Hypoxie, Hyperkapnie
CO-Intoxikation
2. Abflußstörung außerhalb der Corpora cavernosa
- a) Thrombose (v.a. der Beckenvenen)
 - b) Traumen
 - c) Tumoren
 - d) Aortocavale Ruptur bei Aortenaneurysma

III. Allgemeine Ursachen

- 1. Pharmaka
Antikoagulantien, Tetanusantitoxin, Testosteron, Alkohol
- 2. Stoffwechselstörungen
Diabetes, Gicht, FABRY's disease
- 3. Entzündliche Erkrankungen
 - a) Verschiedenste Infektionen
Mumps, Typhus, Tularämie etc.
 - b) Rheumatisches Fieber
- 4. Hämophilie

ersten Gruppen entbindet; es soll der falsche Eindruck vermieden werden, die pathogenetische Wirkung dieser möglichen ätiologischen Faktoren sei schon völlig geklärt.

5.13 Differenzierungsmöglichkeit

Eine Möglichkeit zur Unterscheidung eines rein nervös bedingten Priapismus von einem solchen aus lokaler Zirkulationsstörung (thrombotisch-mechanische Ursachen) sieht Hugo HAAR im Suprareintest. Der Erektionszustand lasse sich durch iv. Gaben des genannten Hormons schlagartig, allerdings nicht auf Dauer, durchbrechen, wenn es sich um einen neurofunktionell bedingten Priapismus handle. Der Test sollte natürlich nur unter genauer Kreislaufkontrolle erfolgen. Er dürfte allerdings auch nur bis zum Stadium I der Erkrankung - über die Stadieneinteilung wird noch zu sprechen sein - erfolgversprechend sein, da es auch im späteren Verlauf eines neurofunktionell ausgelösten Priapismus später zu sekundären lokalen Zirkulationsstörungen kommt (WRICKE), die durch Adrenalin sicher nicht zu beeinflussen sind. Der genannte Test wurde in der uns bekannten Literatur im übrigen nicht reproduziert.

5.2 Pathogenese des Priapismus

Trotz der vielgestaltigen Ätiologie ist die Pathogenese des Priapismus einheitlich, da allen ätiologischen Faktoren eine Eigenschaft gemein ist, nämlich die, eine Erektion zu verlängern.

Dies bewirken die neurogenen Ursachen auf aktive Weise, indem der Erektionsreiz zumindest bis zum Einsetzen sekundärer Veränderungen unterhalten wird. Bei Fällen von Priapismus bei bestehender Urethritis oder Balanitis beispielsweise ist die Erektion als anhaltende Antwort auf die periphere Reizung zu interpretieren.

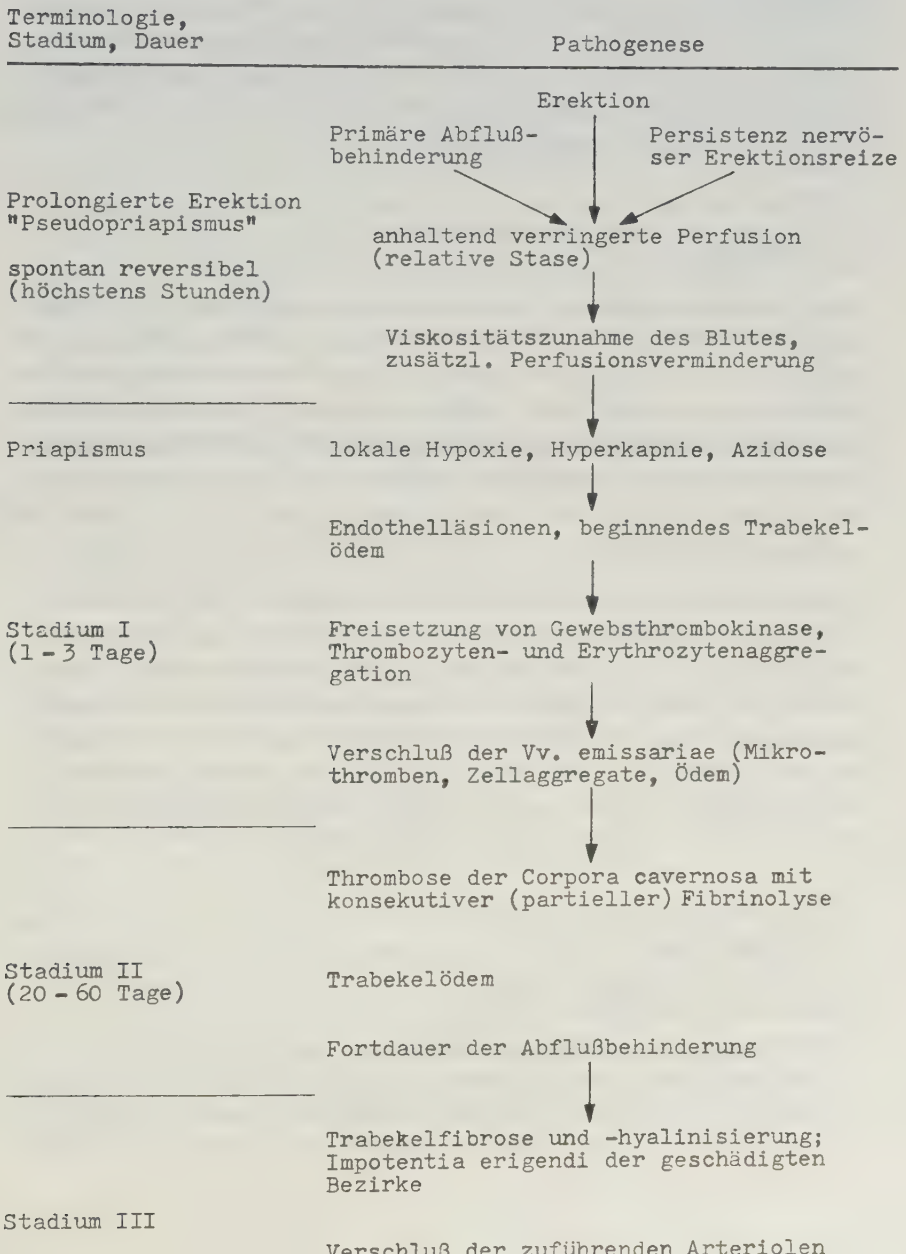
Die thrombotisch-mechanischen Ursachen bewirken die Erektionsverlängerung auf passive Weise, indem sie verhindern, daß sich die einmal gefüllten Corpora cavernosa wieder entleeren, gleichgültig, ob die Füllung nun auf aktive Weise (physiologische Erektion) oder schon primär passiv (durch allmählichen Blutstau) entstanden ist. Die Abflußbehinderung kann z.B. durch retrograd fortschreitende Beckenvenenthrombose, Tumorembolie, leukämische Infiltrate oder Erythrozytenaggregate bei Sichelzellanämie entstehen. Den Beginn des Priapismus kann der Patient nicht von jeder anderen normalen Erektion unterscheiden (SCHRÖDER).

Wir haben versucht, SCHRÖDERs Vorschlag einer Stadieneinteilung des Priapismus mit HINMANs (jr.) und eigenen Vorstellungen zu koordinieren (siehe Tabelle 2). Ziel der Stadieneinteilung SCHRÖDERs war es, entsprechend dem vorgefundenen Erkrankungsstadium eine Prognose bezüglich der Heilungsaussichten eines Patienten stellen zu können. Die Problematik einer solchen Stadieneinteilung liegt darin, daß es keine klinischen Parameter für den Zeitpunkt des Übergangs von einem zum anderen Stadium gibt. Dieser kann nur nach Erfahrungswerten abgeschätzt werden.

5.21 Prolongierte Erektion

Schon die physiologische Erektion stellt einen Zustand relativer Stase dar, wenn man die Beobachtung von NEWMAN zugrunde legt, wonach eine bestehende Erektion der Corpora cavernosa durch einen Blutfluß von 12 ml/min. aufrechterhalten werden kann. Stellt man diesen Wert, der ja mit dem venösen Abfluß gleichzusetzen ist, in Beziehung zu den in der Literatur berichteten Punktmengen bei Priapismus, die in etwa als Anhaltspunkt für die während der Erektion im Penis befindliche Blutmenge dienen können - R.MARX berichtet in einem Fall über 51 ml, in einem anderen über 160 ml, WRICKE punktierte 150 ml - so wird deutlich, daß der vollständige Austausch des Blutes in den Corpora cavernosa erhebliche Zeit in Anspruch nimmt.

Tabelle 2: Schema der pathogenetischen Abläufe bei Priapismus
(nach HINMAN jr., SCHRÖDER und eigenen Ergebnissen)



Treten Umstände ein, die - wie oben aufgezeigt - die physiologische Erektion verlängern, so kommt es im Schwellkörperblut zu Veränderungen, die den Blutabfluß weiter behindern können. Durch die Stase kommt es zu einer Aktivierung der intravaskulären Gerinnung mit Bildung von Fibrinmonomeren und gleichzeitiger Viskositätszunahme. Dieses Stadium prolongierter Erektion dürfte noch spontan reversibel sein.

5.22 Stadium_I

Durch die persistierende Stase kommt es zu Hypoxie und Hyperkapnie im Schwellgewebe, wie sie durch die Blutgasanalysen aus dem Blut der Corpora cavernosa bei einem unserer Patienten belegt werden konnten. Hier fanden sich nach 55 Std. bestehendem Priapismus ein pO_2 von 0, ein pCO_2 von 137; außerdem war eine Azidose mit einem pH von 6,75 eingetreten. Die Blutgaswerte aus dem systemischen arteriellen und venösen Blut befanden sich im Bereich der Norm.

Nach ROTENBERG soll allein schon eine erhöhte CO_2 -Konzentration im Blut die Blutviskosität erhöhen. Bei einer Hypoxie und Azidose in dem oben genannten Ausmaß kommt es neben der Entwicklung eines Trabekelödems auch zu Läsionen des Schwellkörperendothels, wodurch weitere gerinnungsaktive Substanzen freigesetzt werden. Dies führt schließlich zur Bildung von Mikrothromben, welche die Vv. emissariae verlegen und den venösen Abfluß vollends insuffizient machen.

5.23 Stadium_II

Es ist gekennzeichnet durch:

1. Thrombose der Corpora cavernosa

Der Zeitpunkt ihrer Entstehung hängt nach R.MARX ebenso vom Ausmaß der Stase wie von der Gesamtthrombosebereitschaft des Blutes ab. Bei Inzision der Corpora cavernosa entleer-

ten verschiedene Autoren unterschiedliches Material. Selten wird die vollständige Thrombosierung (R.MARX) oder die Entfernung klumpigen, geronnenen Blutes berichtet (LIPSKY, MAY). Häufiger erhielt man pechartiges schwarzes hochvisköses und ungerinnbares Blut, in dem KRAUSS kein Fibrinogen, R.MARX mit dem OUCHTERLONY-Test aber Fibrinogenabbauprodukte nachweisen konnte. R.MARX sieht eine Ursache für die unterschiedliche Beschaffenheit der gewonnenen Punktate - abgesehen von den verschiedenen Zeitpunkten, zu denen im Verlauf des Priapismus punktiert wurde - in der individuell sehr unterschiedlich ausgeprägten Gerinnungsbereitschaft und Spontanthrombolyse. Während bei einem seiner Fälle noch nach neuntägigem Priapismus eine Nachgerinnung des Punktatblutes in vitro eintrat, war bei einem anderen, 14 Tage bestehenden Priapismus keinerlei Spontanlysis eingetreten: Es konnte auch mit dicker Kanüle kein Blut aus dem Schwellkörper aspiriert werden.

2. Ödematöse Schwellung der Septen

HINMAN jr. belegt diese Veränderung des Trabekelsystems der Corpora cavernosa histologisch. Er macht sie dafür verantwortlich, daß der Penis selbst nach Entleerung mittels Aspiration etwas vergrößert bleibt. Ursächlich dürfte neben der Hypoxie die langdauernde mechanische Belastung mit in Frage kommen.

3. Fortdauer der Abflußbehinderung

Sie ist durch Cavernosogramme, wie sie unter anderen MAY und FITZPATRICK durchführten, nachzuweisen.

Die Reihenfolge der Manifestation dieser Veränderungen ist unklar, ebenso wie der Zeitpunkt des Übergangs vom ersten ins zweite Stadium. Der Beginn der Schwellkörperthrombose wird mit 24 bis 72 Stunden nach Priapismusbeginn angegeben (SCHRÖDER). Dieser zeitliche Rahmen wirkt recht groß, wird aber, wie schon erwähnt, durch unterschiedliche Gerinnungsbereitschaft und wahrscheinlich auch durch unterschiedlichen Einfluß der Grunder-

krankung auf das zeitliche Fortschreiten des Priapismus erklärt. Die Dauer des Stadiums II setzt SCHRÖDER auf durchschnittlich 20 bis 60 Tage an.

5.24 Stadium III

Das Stadium III ist durch Fortschreiten der im Stadium II genannten Veränderungen zur Irreversibilität gekennzeichnet.

Die Thromben in den Corpora cavernosa unterliegen einer bindegewebigen Umwandlung. Die zunächst nur ödematös veränderten Trabekel fibrosieren, so daß es im Extremfall zu einer vollständigen Verödung der Corpora cavernosa kommt (HINMAN jr., LIPSKY).

Darüberhinaus versiegt der arterielle Zustrom durch Ausdehnung der Thrombose in die Aa. helicinae (21, 75) und die vorgeschalteten Arterien. So konnte EVANS bei einem durch Priapismus impotent gewordenen Mann mittels Arteriographie der A. pudenda interna zeigen, daß über dieses Gefäß unterhalb des Diaphragma urogenitale keine Blutzufuhr zum Penis mehr bestand.

Das Stadium III geht mit einer Verkleinerung des Penis auf normale Größe einher, die der narbigen Schrumpfung des Schwellgewebes entspricht. Das derart veränderte Membrum virile zeichnet sich durch tastbare derbe Stränge und mangelnde Flexibilität aus.

5.25 Gerinnungsverhältnisse im Penisblut

Die veränderten Gerinnungsverhältnisse im Penisblut wurden bei zwei unserer operativ behandelten Patienten untersucht.

Bei dem einen Patienten hatte der Priapismus bis zur Gewinnung des Penisblutes sechs Tage bestanden. Vom ersten bis dritten Tag war eine allgemeine Thrombolyse mit Streptokinase durch-

geführt worden, danach hatte der Patient 20.000 E/die Heparin erhalten.

Das Punktionsblut war schwarz und hochviskös. Die Thrombinzeit war länger als zwei Minuten, das Thrombelastogramm zeigte keine Gerinnung. Die Thrombinzeit des peripheren Venenblutes betrug 12,4 sec. Auch die übrigen Gerinnungswerte des peripheren Venenblutes lagen im Normbereich.

Die Ungerinnbarkeit des Penisblutes wurde als vollständige Serifizierung bei Zustand nach Gerinnung und Thrombolyse gedeutet.

Nach Anlage eines Shunts unter 40.000 E/die Heparin betrug die Thrombinzeit des Penisblutes 22,9 sec., im peripheren Venenblut war sie 10,3 sec. und damit normal. Das Penisblut war noch dunkel, aber weniger viskös als vor der Operation. Seine noch stark verzögerte Gerinnung wurde auf Verbrauch mit reaktiver Fibrinolyse bei etwas verbesserter Zirkulation gegenüber vor der Operation zurückgeführt.

Bei dem zweiten Patienten mit Untersuchung der Gerinnungsverhältnisse im Penisblut bestand der Priapismus bis zur Punktion ca. neun Stunden. Etwa vier Stunden vor der Punktion hatte der Kranke 5.000 E Heparin iv. erhalten.

Die Werte waren im einzelnen:

	Penisblut	Venenblut
Quick	64 %	72 %
Thrombinzeit	16,5 sec	13,8 sec (n = 11,0)
Thrombozyten	80 800	171 600
Fibrinogen	200 mg%	180 mg%
GODAL	negativ	-
Hkt	60 %	41 %
PTT	64,3 sec	-
TEG	r = normal	-
	m _E = vermindert	

Im Penisblut bestand leichte Hämolyse. Der erhöhte Hämatokrit deutet auf die Eindickung durch Abstrom von freiem Wasser hin. Die verminderte Thrombozytenzahl und die verlängerte Thrombinzeit können trotz negativem GODAL-Test als Anzeichen beginnender Verbrauchsreaktion und reaktiver Fibrinolyse gelten. Die gering verlängerte Thrombinzeit im Venenblut ist Folge der Heparintherapie.

5.26 Ursachen des unterschiedlichen Verhaltens von Corpora cavernosa penis und Corpus spongiosum urethrae bei Priapismus

Schwierigkeiten bei der Erklärung der Pathogenese des Priapismus bereitet häufig die Tatsache, daß immer die Corpora cavernosa penis, aber höchst selten auch Corpus spongiosum urethrae mit der Glans betroffen sind. Man versuchte dies damit zu erklären, daß beide Schwellkörpersysteme durch verschiedene Venensysteme drainiert werden. Diese Erklärung kann heute nicht mehr befriedigen, da bekannt ist, daß zahlreiche Anastomosen zwischen diesen Systemen bestehen und die Thrombose einzelner Penisvenen als pathogenetischer Mechanismus äußerst selten ist. Darüberhinaus widerspricht diese Deutung der von BOEREMA vertretenen Ansicht, daß die Abflußstörung meist noch innerhalb der Corpora cavernosa liege.

LIPSKY (76) konnte zeigen, daß das System der V.dorsalis penis subfascialis, die als Empfängerin der Vv.emissariae als eine der Hauptabflußbahnen gelten muß, bei Priapismus völlig intakt sein kann. Es sind daher andere Ursachen für das unterschiedliche Verhalten von Corpora cavernosa und Corpus spongiosum mit Glans zu suchen.

Hier ist zunächst nochmals auf die unterschiedliche Bauweise beider Schwellkörper hinzuweisen. Das im Querschnitt eher als ein System gebündelter Venen erscheinende Corpus spongiosum dürfte eine Stase weit weniger begünstigen als die vielfältig verzweigten Lakunen der Corpora cavernosa, in welchen ein

gleichmäßiger Abfluß des Blutes aus allen Bluträumen kaum gewährleistet ist. Randständige gefüllte und schlecht drainierte Lakunen können dort im pathologischen Zustand einer prolongierten Erektion zu Keimzentren einer Thrombose werden, die sich nach und nach weiter ausbreitet.

Darüberhinaus sind die Trabekel der Corpora cavernosa vorzüglich geeignet - wie Brückenpfeiler im Fluß - Wirbel im Blutstrom zu verursachen, die ja gleichfalls als Ursache von Thrombosen angesehen werden.

Als wesentlichste Ursache einer fehlenden Beteiligung des Corpus spongiosum erachten wir die Tatsache, daß seine Erektion nicht durch Stase, sondern im Gegenteil durch beschleunigte Durchströmung zustande kommt. ROTTER prägte dafür den Vergleich mit einem Gartenschlauch.

Die wenigen Fälle von Mitbeteiligung des Corpus spongiosum werden im Zusammenhang mit ausgedehnten Beckenvenenthrombosen (MAYER, SCHEIDEGGER) oder Tumorinfiltrationen des Corpus spongiosum bzw. Tumorkompression der Beckenvenenplexus (eigener Fall) berichtet.

5.27 Pathogenese bei verschiedenen Grunderkrankungen

5.271 Der malignombedingte Priapismus

NIEWISCH zeigt u.a. durch zwölf Querschnitte eines von Absiedelungen eines Rektumkarzinoms befallenen Penis, daß der malignombedingte Priapismus entgegen früheren Vermutungen nicht allein von den wachsenden Tumormassen verursacht wird, sondern eine wesentliche ätiologische Komponente in der Thrombosierung des Blutes in noch tumorfreien Bezirken besitzt. Bemerkenswert ist, daß auch in diesen Fällen das Corpus spongiosum meist frei bleibt, auch von Geschwulst (MARTIN-LAVAL, zit. nach NIEWISCH). Nach B.S. und G.A.ABESHOUSE (zit. nach WEISMAN) entwickelten von 140 aus der Weltliteratur gesammelten Fällen metastatischer

Geschwülste des Penis nur 52 (37,1 %) einen Priapismus. Unter den von TRUC gefundenen 60 metastatischen Geschwülsten des Penis mit Priapismus waren 53 bezüglich der Lokalisation des Primärtumors auswertbar. Danach ergab sich folgendes Bild:

Es stammten aus

Prostata	28 %
Blase	26 %
Rektum	16 %
Niere	10 %
Hoden	10 %
Lunge	8 %
Leber	2 %

der Penismetastasen.

TRUC stellte fest, daß der Primärtumor in 80 % der Fälle in der Nachbarschaft des Penis, also Prostata, Blase, Rektum und Hoden liege. SMITH sammelte elf Fälle mit Lokalisation des Primärtumors in der Niere und fand, daß in neun davon die linke Niere betroffen war. WEISMAN erweiterte diese Statistik um einen weiteren linksseitigen Fall. Die Dominanz linksseitiger Nierentumoren als Quelle von Penismetastasen ist anatomisch analog dem Überwiegen linksseitiger Varikozelen durch die Einmündung der linken V.spermatika interna in die V.renalis zu erklären.

Primäre Tumoren des Penis mit Priapismus sind offenbar sehr selten. B.S.ABESHOUSE berichtete bis 1950 von elf Fällen.

5.272 Leukämischer Priapismus

Priapismus kann sowohl als Folge einer akuten als auch einer chronischen Form von myeloischer oder lymphatischer Leukämie auftreten (G.S.ABESHOUSE).

Zwar ist Priapismus bei myeloproliferativen Erkrankungen ein relativ seltenes Ereignis - LOWER und CHRISTOFERSON (zit. nach Helmut HAAR) fanden unter 309 Fällen nur zwei (0,65 %) mit

Priapismus - doch stellt die Leukämie eine keineswegs seltene Priapismusursache dar. So war bei den 170 HINMAN sen. im Jahre 1914 bekannten Priapismusfällen immerhin in 45 Fällen eine Leukämie beteiligt. Helmut HAAR vermutet, daß die gegenwärtig geringe Anzahl von Veröffentlichungen über Priapismus bei Leukämie darauf beruht, daß der Priapismus bei dieser Grunderkrankung eine Spätkomplikation darstellt, die durch die heutige frühzeitige und massive zytostatische Therapie verhindert wird.

Pathogenetisch werden leukämische Infiltrate mit oder ohne sekundäre Thrombosen verantwortlich gemacht (Helmut HAAR).

5.273 Sichelzelpriapismus

Die Sichelzellanämie spielt in Gegenden mit farbiger Bevölkerung als Priapismusursache keine geringe Rolle. Nach einer Studie von HASEN sind 58 % der von Priapismus bei Sichelzellanämie befallenen Patienten jünger als zwölf Jahre. 3,6 % (HASEN) bis 4,9 % (CAMPBELL; zit. nach DUBACK) aller Sichelzellpatienten werden von Priapismus betroffen. 88 % der Neger mit Priapismus litten an Sichelzellanämie.

Der erste Fall, der mit reinerbiger Sichelzellanämie (HbS - HbS) und Priapismus veröffentlicht wurde, stammt von DIGGS aus dem Jahre 1934 (zit. nach ROSENBERG).

Neuerdings, offenbar mit Zunahme der entsprechenden Untersuchungen, etwa der Hämoglobinelektrophorese, wird mehrfach auch die gemischterbige Sichelzellveranlagung (HbA - HbS), die als "sickle cell trait" bezeichnet wird, als Ursache eines Priapismus genannt (DUBACK, MARTINEZ u.a.).

Die Löslichkeit des Sichelzelloxyhämoglobins verringert sich unter der Bedingung erhöhter CO_2 - und verminderter O_2 -Spannung. Dadurch nimmt die Verformbarkeit des betroffenen Erythrozyten ab, er kann enge Kapillaren nicht mehr passieren. Zusätzlich verhaken sich solche unverformbaren roten Blutkörperchen ineinander, man spricht von "interlocking", und können auch größere

Gefäße unpassierbar machen, was zu Stase und Hypoxie führt und weiteres "sickling" verursacht. Der weitere Ablauf der Pathogenese entspricht dem schon früher Gesagten.

6. Therapie des Priapismus

Ziel der Priapismustherapie ist es, einerseits die schmerzhaft pathologische Dauererektion des Gliedes rasch zu beseitigen und andererseits eine zur Kohabitation ausreichende Erektionsfähigkeit des Gliedes zu bewahren.

Beim Studium der Literatur fällt die Fülle der Therapieverschlge auf. Dies zeigt, daß ein zuverlässiges Heilverfahren für Priapismus noch nicht existiert, sondern nur mehr oder minder erfolgversprechende.

Die unbekannte Ätiologie des idiopathischen Priapismus macht ein kausales Vorgehen unmöglich und verlangt es, den Symptomen und den tatsächlichen oder vermuteten pathologischen Veränderungen auf unterschiedlichste Weise entgegenzuwirken. Die Verschiedenartigkeit der bekannten Ursachen und ihre zum Teil schwierige Therapie tragen einen weiteren Teil zur Vielfalt der Methoden in der Priapismustherapie bei und schließlich schlagen sich hier auch die Fortschritte der Medizin nieder, die im Laufe der Zeit neue Mittel und Wege eröffneten.

Andererseits hatte BAILEY nicht ganz unrecht, wenn er 1948 - sicher etwas pointiert - bezweifelte, "ob der durchschnittliche Priapismuspatient heute eine viel bessere Diagnose und Behandlung erhalten würde, als sie Mr. A.B. in jenen längst vergangenen Tagen aus den Händen von Mr. CALLOWAY empfing". Die Rede ist von einem Therapiebericht über Priapismus, den der Londoner Chirurg Thomas CALLOWAY im "London Medical Repository" im April 1824 veröffentlichte. Dieser verordnete seinem Patienten kalte Umschläge, Brechmittel, Quecksilbersalbe mit Kampfer, nahm einen Tabakeinlauf vor und legte zwölf Blutegel an. Als der Erfolg ausblieb, griff er zum Skalpell, inzidierte den Penisschwellkörper links und preßte dunkles klumpiges Blut aus. Der Penis erschlaffte - leider für immer.

Wie man sieht, wurden bereits 1824 sowohl konservative als auch

operative Verfahren angewandt. Diese grobe Gliederung soll - ungeachtet der Tatsache, daß die Methoden in der Praxis vielfach kombiniert werden - in der folgenden Darstellung der bisher beschriebenen therapeutischen Maßnahmen beibehalten werden.

6.1 Konservative Maßnahmen

Die konservativen Maßnahmen beinhalten medikamentöse und physikalische Therapieverfahren. Einen Überblick über alle konservativen Maßnahmen liefert Tabelle 3.

6.11 Medikamentöse Therapie

Betrachtet man die Summe der Medikamente, die angewandt werden, so lassen sich zwei große Gruppen, eine mit dem Angriffspunkt Nervensystem und eine mit dem Angriffspunkt Blut, hervorheben, wie es ja in etwa der Ätiopathologie entspricht. Daneben stehen verschiedene Pharmaka, die eher unterstützend eingesetzt wurden.

6.111 Angriffspunkt Nervensystem

6.1111 Anästhesieverfahren

Immer wieder ist versucht worden, medikamentös den neurovaskulären Reflexbogen, über den eine Erektion ausgelöst wird, zu unterbrechen. Angewandt wurden nahezu alle Verfahren der Allgemein- und Regionalanästhesie, letztere wiederum in den Varianten: Peridural-, Sakral-, Spinalanästhesie, Pudendusblockade und lumbale Grenzstrangblockade. Auch Lokalanästhesie mit Novocain^(R) wurde versucht.

Diese Verfahren sind jedoch bei thrombotisch-mechanischem Priapismus ungeeignet, beim neurogen bedingten Priapismus dürften sie entsprechend der Pathogenese nur im Stadium I wirksam sein.

Tabelle 3: Konservative Therapieversuche bei Priapismus

I. Medikamentöse Therapie

1. Angriffspunkt Nervensystem

- a) Allgemeinanästhesie
- b) Regionalanästhesie
 - Periduralanästhesie
 - Sakralanästhesie
 - Spinalanästhesie
 - Pudendusblockade
 - Grenzstrangblockade (lumbal)
- c) Lokalanästhesie
- d) Ganglienblockade (kontrollierte Hypotension)
- e) Arterielle Vasokonstriktion (mit Vasopressin)
- f) Barbiturate
- g) Neuroleptika
- h) Scopolamin

2. Angriffspunkt Blut

- a) Heparin systemisch/lokal
- b) Cumarine systemisch
- c) Arwin^(R) systemisch
- d) Blutegel lokal
- e) Streptokinase systemisch/lokal
- f) Fibrinolysin systemisch/lokal
- g) Dextrane systemisch

3. Angriffspunkt Bindegewebe

Hyaluronidase

4. Angriffspunkt Hormonsystem

- a) Östrogene
- b) Testosteron

5. Antiphlogistika

- a) Glukokortikoide
- b) Pyrazolonderivate
- c) Dimethylsulfoxid

II. Physikalische Therapie

1. Thermotherapie

- a) Kalte Kompressen
- b) Eispackungen
- c) Chloräthylspray
- d) Heiße Einläufe
- e) Eiswassereinläufe
- f) Rektale Diathermie

2. Strahlentherapie

Röntgenbestrahlung des Penis mit niedrigen Dosen

3. Mechanische Maßnahmen

- a) Prostatamassage
- b) Manuelle Expression des Penis

III. Verschiedene Verfahren

- 1. Hibernation
- 2. Hypnose

Prädestiniert für eines der obigen Verfahren wären Patienten, die auf den von Hugo HAAR angegebenen Adrenalintest ansprechen, über den aber keine weiteren Berichte vorliegen.

6.1112 Kontrollierte Hypotension

Sie wurde zunächst von ULM, später von KRAUSS, FARRER und SÖZER näher beschrieben.

Während SÖZER Nitroprussidnatrium verwandte, benutzten die anderen Autoren Trimetaphan (Arfonad^(R)) als Ganglienblocker zur Blutdrucksenkung. Diese Pharmaka werden in Allgemeinanästhesie infundiert (bei Trimetaphan 500 mg in 500 ml physiologischer Kochsalzlösung gelöst), bis der systolische Blutdruck auf Werte zwischen 60 und 80 mm Hg gesenkt ist.

Dann erfolgt die Punktion beider Penisschwellkörper, die sowohl vom Perineum als auch von der Glans her ausmassiert werden, bis helles rotes Blut nachfließt - was natürlich nur der Fall sein kann, wenn die arterielle Versorgung noch intakt ist.

6.1113 Arterielle Vasokonstriktion

EVANS schlägt vor, in der "akuten Phase" des Priapismus eine Arteriographie der Aa.pudendae über die A.femoralis vorzunehmen und dabei gleichzeitig Vasopressin intraarteriell zu injizieren. Er verspricht sich dadurch eine arterielle Vasokonstriktion und somit eine Durchbrechung des pathogenetischen Mechanismus bei neurogenem und idiopathischem Priapismus.

6.1114 Verschiedene auf das Nervensystem wirkende Pharmaka

Neben den genannten Verfahren werden in der Literatur noch diverse Pharmaka erwähnt, die unterstützend angewandt werden können, so etwa Barbiturate und das Neuroleptikum Chlorpromazin (Largactil^(R)) von SURRACO. Das Chlorpromazin wird jedoch von anderen Autoren gerade für die Priapismusentstehung verantwortlich gemacht (MEIRAZ).

Erwähnenswert, weil logisch, ist ferner noch BOLLIGERS vergeblicher Versuch, die parasympholytischen und zentral dämpfenden Eigenschaften des Scopolamins für eine Erschlaffung auszunützen.

6.112 Angriffspunkt Blut

6.1121 Antithrombotische Therapie

Zur antithrombotischen Therapie kommen Heparin und Cumarinderivate in Frage. Auch Arwin^(R) und Blutegel werden verwendet.

Heparin kann in der Priapismustherapie sowohl systemisch als auch lokal durch Injektionen bzw. Spülungen der Corpora cavernosa angewandt werden. Von einer Salbenbehandlung ist jedoch keine Besserung zu erwarten, da schon die Resorption des Heparins durch die Haut in ausreichenden Mengen sehr unsicher, eine Diffusion in die gewünschte Gewebsschicht, den Schwellkörper, aber ausgeschlossen ist. Das beabsichtigte Ziel der Heparinapplikation ist, beizeitigem Einsatz eine Aktivierung der Gerinnungsmechanismen abzublocken und so das im Schwellkörper "gefangene" Blut flüssig und punktierbar zu halten bzw. bei fortgeschrittener Erkrankung ein appositionelles Thrombuswachstum mit Verschuß der zuführenden Arterien zu verhindern.

Die gerinnungshemmende Wirkung von Heparin setzt rasch ein. Die Anwendung von Heparin schließt andere Maßnahmen, insbesondere operativer Art, nicht aus, da seine Wirkung kurzfristig durch Injektion von Protaminchlorid neutralisiert werden kann.

Die Dosierung des Heparins ist nach R.MARX so zu steuern, daß eine vier- bis sechsfache Verlängerung der Thrombinzeit resultiert.

Cumarinderivate werden vor allem in der Nachbehandlung des Priapismus zur Vermeidung von Rezidiven appliziert. Die Cumarin-

therapie ist optimal dosiert, wenn der Quickwert zwischen 15 % und 25 % liegt.

Arwin^(R) ist ein aus dem Giftdrüsensekret der malaisischen Grubenotter gewonnenes proteolytisches Enzym, das über eine Abspaltung von Fibrinopeptiden eine langsame Defibrinierung des Blutes bewirkt. Dies führt zu einer Senkung der Blutviskosität und damit zu einer Verbesserung der peripheren Perfusion.

BELL veröffentlichte 1969 eine Anwendung von Arwin^(R) in zwei Fällen von Priapismus, wobei er Dosen von 1 E/kg KG intravenös verabreichte. Die erste Dosis infundierte er über einen Zeitraum von sechs Stunden. Gegen Ende der Infusion verabreichte er nochmals eine zweite Dosis über 10 bis 15 Minuten und wiederholte diese alle zwölf Stunden. Er erzielte damit binnen drei bis fünf Tagen eine Erschlaffung des Penis, auch bei einem schon über fünf Wochen bestehenden Priapismus.

Das Anlegen von Blutegeln ist eine Behandlungsform mit Geschichte. Es entspricht nichts anderem als der heute medikamentös üblichen lokalen Antikoagulation mit anschließender Punktion, denn der Blutegel sezerniert mit seinem Drüsensekret eine als Antithrombin wirkende Substanz - das Hirudin - in die von ihm erzeugte Hautwunde und verhindert so die Blutgerinnung. Anschließend entnimmt er dem eröffneten Gebiet Blut. Das Verfahren wurde zuletzt von DELINOTTE 1961 zur Priapismustherapie empfohlen.

6.1122 Thrombolyse

Zur Thrombolyse werden Streptokinase oder Fibrinolysin (Plasmin) verwendet. Die Thrombolyse kann systemisch oder lokal durchgeführt werden.

R.MARX empfiehlt für die Lokalbehandlung, die Streptokinase in möglichst wenig Kochsalzlösung (1 ml) zu lösen, um das Dehnungstrauma in den Corpora cavernosa möglichst gering zu halten. Er verwendet zur Lokalthherapie 125.000 E Streptokinase.

Die intravenöse Anwendung erfolgt nach den Grundsätzen, die auch bei den sonst üblichen Indikationen maßgebend sind. Sie kann maximal fünf Tage lang durchgeführt werden und sollte dann durch eine Antikoagulantienbehandlung abgelöst werden. Eine optimale Einstellung der Streptokinasetherapie liegt vor, wenn die Thrombinzeit auf das Drei- bis Vierfache der Norm verlängert ist (R.MARX).

KING verwandte anstatt der Streptokinase Fibrinolysin (Plasmin), das durch Einwirkung von Streptokinase auf fraktioniertes menschliches Plasma hergestellt wird und applizierte es systemisch.

6.1123 Förderung der Mikrozirkulation

Im Gegensatz zu den bisher genannten Pharmaka, die auf das Blut einwirken, greift die Gruppe der Dextrane nur sehr begrenzt in das Gerinnungssystem ein.

Dextrane bewirken u.a. durch einen Antisludge-Effekt eine Verbesserung der Mikrozirkulation. Ihre Anwendung wurde von LAUSCHKE beschrieben und soll, offenbar über eine verbesserte Zirkulation in den nutritiven Gefäßen der Trabekel, die Schäden am Trabekelwerk vermindern und so einer Fibrose vorbeugen.

6.113 Angriffspunkt Bindegewebe

Der Gedanke einer Resorptionsförderung beim Trabekelödem liegt der Anwendung von Hyaluronidase, dem "spreading factor", zugrunde, wie sie SURRACO vertritt.

6.114 Angriffspunkt Hormonsystem

Hier ist einmal die in der Literatur mehrfach erwähnte, aber nie theoretisch begründete Anwendung von Östrogenen zu nennen.

Auch Testosteron wurde im Rahmen der Priapismusbehandlung eingesetzt, allerdings nicht zur Bekämpfung der Erektion, sondern

im Gegenteil zur Beseitigung der nach Therapieende verbliebenen Kohabitationsunfähigkeit (WANDSCHNEIDER).

6.115 Antiphlogistika

TRUC verwendete Glukokortikoide, um mit deren antiphlogistischer Wirkung eine weitgehende Schädigung und Fibrosierung des Trabekelwerks zu vermeiden.

Gleiches zu erreichen wurde auch mit Pyrazolonderivaten versucht, etwa dem Oxyphenbutazon (Tanderil^(R)). Dimethylsulfoxid (DMSO^(R), Infiltrina^(R)) wurde von HERZBERG (zit. nach LAUSCHKE) zur Ödembekämpfung empfohlen.

6.12 Physikalische Therapie

6.121 Thermotherapie

Die Literatur erwähnt hier die Anwendung kalter Kompressen und Eispackungen auf das Genitale. Chloräthyl wurde auf das Perineum gesprüht. Auch Einläufe mit Eiswasser wurden vorgenommen.

Andererseits gab GRACE einem Patienten einen heißen Einlauf. BAILEY zitiert RICHES, der bei einem 34 Tage bestehenden Priapismus eine rektale Diathermie durchführte, indem er mittels einer Elektrode die lokale rektale Temperatur täglich 20 Minuten lang auf 104° F (= 40°C) erhöhte.

6.122 Strahlentherapie

Die Röntgenbestrahlung des erigierten Gliedes, die gelegentlich durchgeführt wurde, bewirke bei niedrigen Dosen eine Viskositätsverminderung des gestauten Blutes, meint ROTENBERG.

6.123 Mechanische Maßnahmen

Hierunter fallen zwei Verfahren. BORSKI empfiehlt die Prostatamassage. BRODY massierte den Penis nach vorausgegan-

gener Heparinisierung aus, ohne das Schwellgewebe zu eröffnen.

6.13 Andere konservative Behandlungsformen

In der Literatur werden Hibernation (HERZBERG; zit. nach MEYER) und die Hypnose (SCHRÖDER) erwähnt, doch sind uns darüber keine Einzelheiten bekannt.

6.2 Operative Maßnahmen

Die operativen Verfahren in der Priapismustherapie sind vielfältiger, als man es bei der Uniformität der Erkrankung zunächst annehmen möchte. Bereits die älteste uns näher bekannte Fallschilderung (CALLOWAY; zit. nach TRIPE) beschreibt ein chirurgisches Vorgehen, nämlich die Inzision des Penisschwellkörpers. Seither wurden noch manche andere operative Verfahrensweisen entwickelt und zum Teil wieder verworfen. Eine Übersicht aller chirurgischen Methoden der Priapismustherapie zeigt die Tabelle 4.

6.21 Nicht mehr gebräuchliche operative Verfahren

Betrachten wir zunächst kurz jene Operationsmethoden, die nur noch historische Bedeutung haben.

6.211 Durchtrennung des N.pudendus

Die Durchtrennung des N.pudendus steht heute als therapeutische Maßnahme nicht mehr zur Debatte. Die Gründe dafür liegen nahe: Die Potenz wird dadurch mit Sicherheit beseitigt, während sich am Zustand des Penis, sofern nicht noch Stadium I des Priapismus vorliegt, nichts ändern wird.

Tabelle 4: Operative Therapie des Priapismus

I. Nicht mehr gebräuchliche Verfahren

1. Durchtrennung des N.pudendus
2. Spaltung des M.ischiocavernosus
3. Ligatur der A.pudenda interna oder der Aa.dorsales penis

II. Aktuelle Verfahren

1. Inzision
2. Punktion
 - a) mit Aspiration
 - b) mit Expression
 - c) evtl. mit nachfolgender perinealer Bindenfixation des Penis
3. Einlegen von Saugdrainagen
4. Shuntoperationen
 - a) Corpus cavernosum - V.saphena magna-Shunt (GRAYHACK)
unilateral evtl. mittels Bovine-Graft-Interponat
bilateral
 evtl. mit Arterialisierung der Corpora cavernosa
 durch eine A.epigastrica inferior
 - b) Corpus cavernosum - Corpus spongiosum-Shunt (QUACKELS)
perineal oder penil
unilateral oder bilateral
 - c) Corpus cavernosum - Glans penis-Shunt
(EBBEHØJ, WINTER)
 - d) Corpus cavernosum - V.dorsalis penis-Shunt (BARRY)
V.dorsalis penis superficialis oder
V.dorsalis penis subfascialis (profunda)
 - e) Externer Shunt (TEN CATE)
5. Embolisierung der A.pudenda interna (WEAR)

6.212 Durchtrennung des M.ischiocavernosus

Die Durchtrennung des M.ischiocavernosus, die früher in der Annahme durchgeführt wurde, daß der Muskel maßgeblich an der Entstehung der Erektion beteiligt sei, erscheint ebenfalls nicht geeignet, an der pathologischen Erektion etwas zu ändern.

6.213 Ligatur der A.pudenda interna

Problematisch wirkt der von BURT 1960 als "neues Konzept" geäußerte Vorschlag, eine A.pudenda interna nach Unterbindung zu durchtrennen. FARRER nennt die Gefahr nachfolgender Penisgangrän und die mögliche Impotenz als Risiken dieses Verfahrens. Sie zu mindern, sei eventuell der von LEADBETTER gemachte Vorschlag einer frühzeitigen Unterbindung beider Aa.pudendae internae mit Catgut geeignet; hierbei bleibe immerhin die Hoffnung auf eine Rekanalisierung der Gefäße bestehen. FARRER fügt die Möglichkeit an, vorübergehend Gefäßklemmen an die Penisarterien anzulegen.

Eine neue Variante veröffentlichte WEAR 1977: Er empfiehlt die Embolisation einer A.pudenda interna mit einem autologen Gerinnsel und erwartet eine Rekanalisierung des Gefäßes, wodurch die Potenz erhalten werde.

Insgesamt erscheinen diese Verfahren nur für die wenigsten Fälle von Priapismus geeignet, da sie offenbar einen noch intakten, wenn auch dem übergroßen Blutanstrom nicht gewachsenen Blutabfluß voraussetzen, was praktisch einer frühen Phase des Stadiums I gleichkommt.

6.214 Ligatur der Aa.dorsales penis

Die schon von LEWIS 1897 beschriebene und von HINMAN sen. zitierte Unterbindung der Aa.dorsales penis ist nicht geeignet, den Priapismus zu beheben, da diese Gefäße gar nicht primär die Corpora cavernosa, sondern die Hüllen des Schwellkörpers

und die Glans versorgen und so den arteriellen Zufluß in die Corpora cavernosa nicht wesentlich beeinflussen (B.S.ABESHOUSE).

6.22 Aktuelle operative Verfahren

6.221 Inzision

Sie wurde zuletzt 1968 wieder von HENRIET empfohlen und zwar zur frühzeitigen Anwendung. Sie kann sowohl ein- als auch beidseitig durchgeführt werden. Uns scheint die Inzision heute nur noch bei sonst therapierefraktärem, z.B. malignombedingtem Priapismus angezeigt zu sein.

Die Schnitte werden am dorsolateralen Umfang des Penis gesetzt, wobei die Autoren meist den Bereich zwischen Peniswurzel und Schaftmitte wählten. CALLOWAY (zit. nach BAILEY) bevorzugte eine perineale Inzision des linken Crus corporis cavernosi.

Auf eine Schonung der A.profundus penis ist besonders zu achten. Daher sollte die Inzision nicht zu tief sein.

Nach der Inzision muß das eingedickte Blut durch Ausmassieren entfernt werden.

BAILEY und HENRIET sind sich einig, die Inzision nicht zu vernähen, sondern offen zu lassen; BAILEY legt zusätzlich noch ein kleines Röhrchen zur Drainage ein.

Wegen der häufigen Rezidive wurde der Penis vielfach mit einem Kompressionsverband versehen, und sogar Kinderblutdruckmanschetten wurden angelegt und intermittierend aufgepumpt, doch beides vermochte eine erneute Erektion nicht regelmäßig zu verhindern.

Bei der Inzision, wie überhaupt bei jeder Eröffnung der Schwellkörper, ist auf strengste Asepsis zu achten, da die Entwicklung einer Cavernitis eine Potenzzerhaltung von vornherein in Frage stellt.

6.222 Punktion

Mc KAY setzte sich 1928 erstmals für die Punktion der Corpora cavernosa als schonenderes und die Erektionsfähigkeit in geringerem Maße gefährdendes Verfahren ein.

Die Punktion wird meist mit Spülung der cavernösen Räume, hauptsächlich mit verdünnter Heparinlösung, aber auch Kochsalzlösung oder Hyaluronidase, kombiniert.

Häufig wird in Schaftmitte an der dorsolateralen Zirkumferenz punktiert; LAUSCHKE punktiert auch an der ventralen Peniswurzel. BROWN setzt beidseits je eine Kanüle ins Collum glandis und an der Peniswurzel ein und spült zunächst von proximal nach distal und anschließend in umgekehrter Richtung.

HARROW wiederum sticht am Perineum je eine Kanüle in die Crura, aspiriert aber nicht, weil so nach seiner Ansicht die Kanülen durch Trabekel verlegt würden, sondern massiert das Blut aus. Zur Rezidivprophylaxe biegt er das distale Penisende gegen das Perineum und fixiert es in dieser Stellung über drei bis vier Tage mit einem T-förmigen Verband.

ANDERSEN legt am distalen Penisschaft in beide Schwellkörper je einen T-Drain zur Spülung ein.

DUBACK schiebt von distal nach proximal perforierte Polyäthylenröhrchen ein, die er über 72 Stunden unter konstantem Sog hält. Zusätzlich spült er mit Fibrinolysin. Der Penis wird halbstündlich mit einer Kinderblutdruckmanschette 30 Sekunden lang mit 200 mm Hg komprimiert.

Die Punktion in Hypotension wurde bereits bei den auf das Nervensystem wirkenden Pharmaka besprochen.

6.223 Shuntoperationen

Das Prinzip der Shuntoperationen besteht darin, vorübergehend einen neuen Abflußweg für das Blut aus den Corpora cavernosa zu schaffen.

Der Gedanke einer Shuntoperation wurde zuerst 1961 von BOLLIGER geäußert. Er wollte sich die Tatsache zunutze machen, daß das Corpus spongiosum in den allermeisten Fällen an der Dauererektion nicht beteiligt, sein Abfluß demnach frei ist. Daher schlug er vor, das Corpus spongiosum beidseits mit den Corpora cavernosa zu anastomosieren, damit sich das Blut aus dem Penisschwellkörper über die offenen Bahnen des Harnröhrenschwellkörpers entleere. Zuvor seien jedoch die cavernösen Räume zu punktieren und freizuspülen, damit der neu zu schaffende Abflußweg nicht umgehend wieder verlegt werde.

Die Nomenklatur der im folgenden genannten Shuntoperationen orientiert sich an dem Prinzip, die anastomosierten Gefäßgebiete in der Reihenfolge zu nennen, wie sie vom Blutstrom durchfließen werden. Zur Vereinfachung wurde jeweils auf den Zusatz von "Corpus" bzw. "Vena" verzichtet, sofern dadurch die Eindeutigkeit der Benennung nicht leidet.

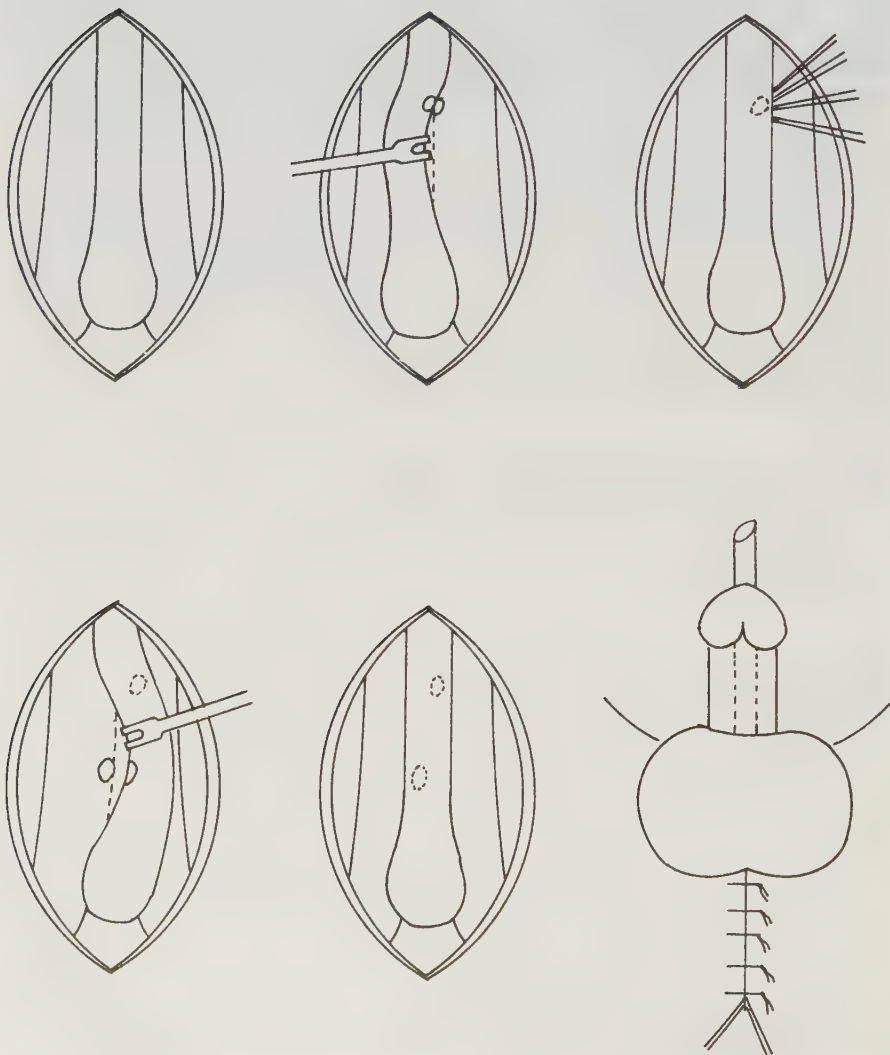
6.2231 Cavernosum-Spongiosum-Shunt

1963 wurde die Idee BOLLIGER's vom Brüsseler Urologen R.QUACKELS erstmals in die Tat umgesetzt und im Januar 1964 veröffentlicht (siehe Abb. 4).

Nach Einlegen eines Katheters in die Harnröhre wird durch einen medianen Längsschnitt am Perineum das Corpus spongiosum freigelegt und partiell aus seiner Verbindung mit den Corpora cavernosa gelöst. Nach Entfernung des Katheters wird der linke Schwellkörperast an der Unterseite mit einer etwa 5 mm im Durchmesser großen Fensterung versehen und mit einer Öffnung gleicher Größe an der entsprechenden Stelle des Corpus spongiosum anastomosiert. Kontralateral und etwas in Längsrichtung versetzt wird anschließend ein zweiter Shunt geschaffen. Die Anastomosen sollten nahe der Medianen liegen, um eine zu starke S-förmige Verziehung der Urethra zu vermeiden.

HOWE (1969) und SCHMIDT (1971) beschreiben ein entsprechendes Vorgehen am Penisschaft.

Abbildung Nr. 4: *Bilateraler perinealer Cavernosum - Spongiosum - Shunt*
nach QUACKELS



1975 beschreibt EBBEHØJ ein weiteres Verfahren, die Corpora cavernosa mit den Abflüßwegen des Corpus spongiosum zu verbinden. Dabei wird die Corona glandis mit einer schmalen Skalpellklinge punktiert und die Tunica albuginea an einer der beiden Spitzen der Corpora cavernosa inzidiert und so eine Verbindung zwischen beiden Schwellkörpersystemen hergestellt. Entleerung von schwarzlichem Blut und ein Anschwellen der Glans nach Hautnaht zeigen, daß die Operation erfolgreich war. Der Eingriff wurde in Lokalanästhesie durchgeführt.

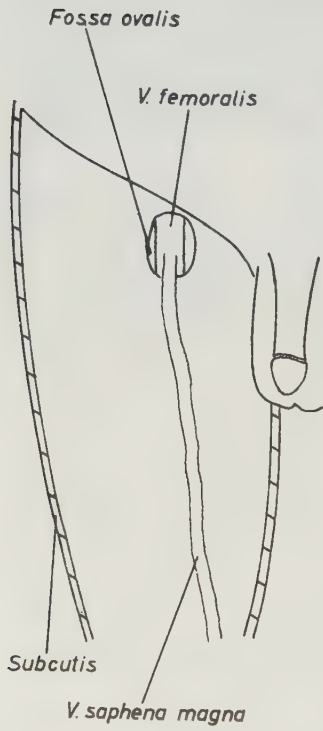
WINTER punktiert seit 1976 die Glans penis dorsal des Orificium urethrae mit einer Tru-cut^(R)-Biopsienadel und dringt bis zu den Spitzen der Corpora cavernosa vor. Dabei entsteht ebenfalls eine Verbindung zwischen Corpora cavernosa und Corpus spongiosum.

6.2232 Cavernosum - Saphena - Shunt

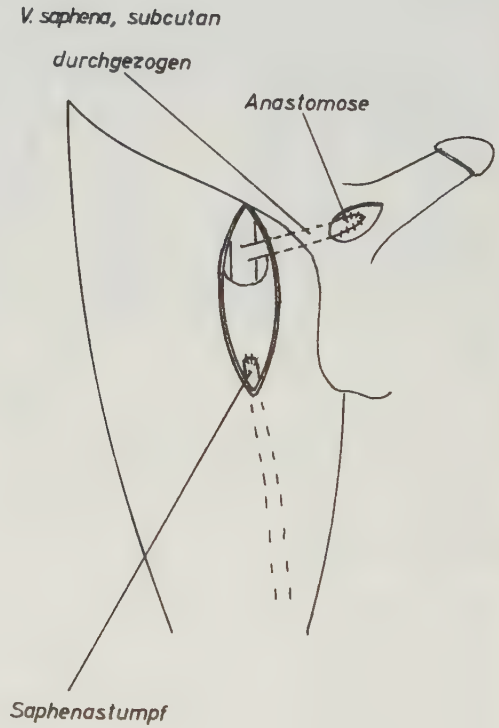
Die erste kontinuierliche Drainage von Cavernosumblut ins Gefäßsystem führte GRAYHACK 1962 durch (siehe Abb. 5). Sein Vorgehen im einzelnen, wie es im März 1964 veröffentlicht wurde:

Die rechte V.saphena magna wird durch einen Längsschnitt freigelegt, mobilisiert und acht bis zehn Zentimeter distal ihrer Mündung in die V.femoralis abgesetzt. Der Penisschwellkörper wird rechts durch Ausschneiden eines etwa einen Zentimeter langen elliptischen Segments aus der BUCK'schen Faszie und der Tunica albuginea nahe der Penisbasis an der dorsolateralen Seite eröffnet. (Andere Autoren weisen darauf hin, daß es wesentlich sei, ein Stück Schwellgewebe mit zu entfernen, damit es nicht später den Shunt verlege.) Eingedicktes Blut und Gerinnsel werden durch Spülung mit 1:100 verdünnter Heparinlösung entfernt, worauf das Blut aus der Wunde ein mehr arterielles Aussehen bekommt und der Penis beträchtlich erschlafft. Nun wird die freigelegte V.saphena magna durch einen subkutanen Tunnel, welcher stumpf präpariert wird, zum eingeschnittenen Penisschwellkörper hinübergezogen. Ihr schräg angeschnittenes

Abbildung Nr. 5: Cavernosum - Saphena - Shunt nach GRAYHACK



Situs



Operation

Ende wird durch zwei fortlaufende 6x0 Mersilennähte mit dem elliptischen Ausschnitt am Schwellkörper anastomosiert. Manuelle Kompression des distalen Penis verursacht rasche Füllung des Bypasses mit ebenso raschem Abfluß. Am Ende der Operation ist der Penis leicht bis mäßig erigiert. Postoperativ wird Heparin subkutan angewandt.

Andere Autoren führten, wie auch GRAYHACK es für erwägenswert hielt, den Cavernosum-Saphena-Shunt bilateral durch.

GRUBER ergänzte 1972 das GRAYHACK'sche Verfahren, indem er zusätzlich zum linksseitigen Bypass die linke A.epigastrica inferior in den linken Anteil des Penisschwellkörpers implantierte, in der Absicht, den Shunt durch verstärkte Durchblutung offen zu halten, und andererseits die Versorgung des geschädigten Schwellgewebes zu verbessern.

6.2233 Externer Shunt

1975 beschrieb TEN CATE die bilaterale Verbindung zwischen Corpora cavernosa und einer Unterarmvene mittels Kunststoffkatheter als "externen Shunt". Bei diesem Verfahren werden die Corpora cavernosa mit einer Heparin-Kochsalzlösung als Dauertropfinfusion gespült.

6.2234 Cavernosum - V.dorsalis penis-Shunt

1976 veröffentlichte BARRY eine weitere Möglichkeit der dauerhaften Penisschwellkörperdrainage. Er verwandte bei einem Kranken die V.dorsalis penis superficialis, bei einem anderen die V.dorsalis penis profunda (subfascialis) für den Shunt.

6.2235 Cavernosum - Saphena - Shunt mittels Interponat

Ebenfalls 1976 wurde an der Urologischen Klinik der Universität München erstmals ein Bovine-Graft in der Priapismuschirurgie eingesetzt. Dieses Gefäßpräparat wurde zwischen Corpora

cavernosa und V.saphena magna interponiert, so daß die V.saphena des Patienten erhalten bleiben konnte.

6.3 Spezielle Maßnahmen bei der Behandlung des sekundären Priapismus

Nachfolgend werden spezifische, von der Grunderkrankung beim sekundären Priapismus abhängige Therapieverfahren besprochen (siehe Tab. 5).

6.31 Malignombedingter Priapismus

Hier steht die Behandlung der malignen Grundkrankheit im Vordergrund. So kann in Einzelfällen eine Amputation des gesamten Penis nötig werden. Sie ist nach TRUC aber nur dann indiziert, wenn der Primärtumor einer radikalen Behandlung zugänglich, bzw. der Schwellkörper tumor selbst der primäre ist und die Sicherheit besteht, daß keine anderen Metastasen vorliegen.

Daneben bieten sich je nach Art des Tumors und den Umständen des Einzelfalles radiotherapeutische und zytostatische Verfahren an, die aber bezüglich der Priapismustherapie keine Aussicht auf raschen Erfolg bieten.

Als palliative Maßnahmen kommen Inzision und Punktion des Penis-schwellkörpers in Frage, weil - wie NIEWISCH zeigen konnte - auch hier thrombotische Prozesse neben der Tumordinfiltration eine wesentliche Mitursache des Priapismus darstellen.

6.32 Leukämischer Priapismus

Auch beim leukämischen Priapismus ist zunächst die Grunderkrankung zu behandeln. Dabei sind die der jeweiligen Leukämieform angepaßten aktuellen Therapieschemata der großen Zentren die aussichtsreichsten.

Tabelle 5: Spezielle therapeutische Maßnahmen bei einigen sekundären Priapismusformen

I. Maligner Priapismus

1. Bestrahlung
2. Zytostatika
3. Penisamputation

II. Leukämischer Priapismus

1. Zytostatika
2. Bestrahlung

III. Sichelzell-Priapismus

1. Parenterale Flüssigkeitszufuhr
2. Azidosebehandlung (Alkalisierung)
3. Hypertransfusion mit Erythrozytenkonzentrat
4. Austauschtransfusion

GRAIVIER konnte leukämischen Priapismus bei einem Säugling durch lokale Röntgenbestrahlung beseitigen.

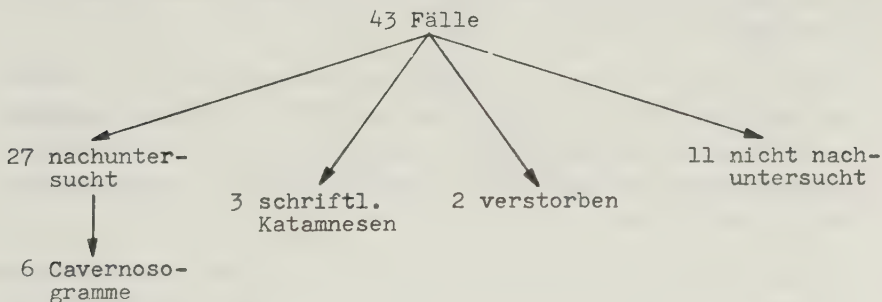
6.33 Priapismus bei Sichelzellanämie

Die Sichelzellanämie als Ursache eines Priapismus ist aufgrund ihrer genetischen Verankerung nicht heilbar. Dennoch ergeben sich auch hierzu einige besondere Gesichtspunkte.

Zur Behandlung des Initialstadiums des Priapismus wird reichliche parenterale Flüssigkeitszufuhr und Alkalisierung empfohlen, um die (lokale) Azidose zu bessern und ein weiteres "sickling" der Erythrozyten zu verhindern. Bleibt dies ohne Erfolg, ist als nächster Schritt die Hypertransfusion mit Erythrozytenkonzentrat vorgesehen, bei der die Verdoppelung des Hämatokrits angestrebt wird. Zeigt sich auch jetzt kein Rückgang der Symptome, so sollte eine Austauschtransfusion durchgeführt werden. Erst das Versagen aller dieser konservativen Maßnahmen rechtfertigt beim Sichelzellschmerz ein operatives Eingreifen (BARON).

7. Eigene Kasuistik

An der Urologischen Klinik und Poliklinik der Universität München wurden, teilweise in Zusammenarbeit mit der I.Medizinischen Universitätsklinik München, in den Jahren von 1962 bis 1977 43 Fälle von Priapismus behandelt. 13 dieser Fälle wurden bereits in Arbeiten von R.MARX und Mitarbeitern sowie F.J.MARX und Mitarbeitern veröffentlicht. Von den 43 Kranken wurden 27 nachuntersucht, darunter sechs auch mit Cavernosogramm. Bei drei Patienten wurden wir über die Erektionsfähigkeit schriftlich informiert, zweimal durch behandelnde Ärzte, einmal vom Patienten selbst. Zwei Patienten waren zum Zeitpunkt unserer Nachuntersuchungen bereits verstorben. Elf Patienten konnten nicht nachuntersucht werden, weil ihr Wohnort entweder nicht ermittelt werden konnte oder sie unserer Aufforderung, sich zur Nachuntersuchung vorzustellen, nicht nachkamen.



Einen Gesamtüberblick über unser Krankengut mit stichwortartigen Hinweisen auf Ätiologie, Therapie, Verlauf, Komplikationen und Spätergebnis liefert die tabellarische Übersicht (ab S. 60).

7.1 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter unserer Priapismuskranken betrug 41 Jahre. Der Älteste war 76, der Jüngste 10 Jahre alt. Tabelle

6 zeigt einen Spiegel der Altersverteilung. Dabei sind die sexuell aktiven Altersgruppen häufiger von Priapismus betroffen.

7.2 Ätiologische Übersicht

Die ätiologische Zusammensetzung des Krankengutes zeigt Tabelle 7.

Für die Fälle Nr. 2 und Nr. 14, bei denen eine thrombotische Genese angenommen wurde, ergaben sich nur klinische Anhaltspunkte für ein thrombotisches Geschehen. Besonders der Fall Nr. 14 läßt aber kaum eine andere Erklärung zu, da der Patient nach einem Unterleibsteckschuß 26 Jahre lang keine Erektionen mehr hatte, auch nicht die bekannte "Morgensteife". Die Kriegsverletzung scheint hier die nervalen Voraussetzungen für eine Erektion beseitigt zu haben. Der kurz zuvor erlittene Lungeninfarkt weist auf das Vorhandensein einer tiefen Venenthrombose hin, die sicher durch Immobilisation bei Femurfraktur hervorgerufen wurde.

Will man eine epileptische Genese des Priapismus gelten lassen, wie CALLOMON es tut, so ist unser Fall Nr. 23 hier einzureihen. Zwar entsprach das EEG der Norm, doch wurde die Anfallssymptomatik fachneurologisch als zu einer Temporallappenepilepsie gehörig identifiziert.

Dreimal trat die Erkrankung während oder unmittelbar nach einer Hämodialyse und somit während bzw. nach Heparinmedikation auf (Fälle 29, 36, 40). Auch fünf weitere Patienten standen bei Priapismusbeginn unter Heparin (Fälle 10, 24, 26, 30, 32).

Schließlich verblieben drei Patienten, bei denen mehrere ätiologische Deutungen möglich werden.

Tabelle 6: Altersverteilung der Priapismuskranken

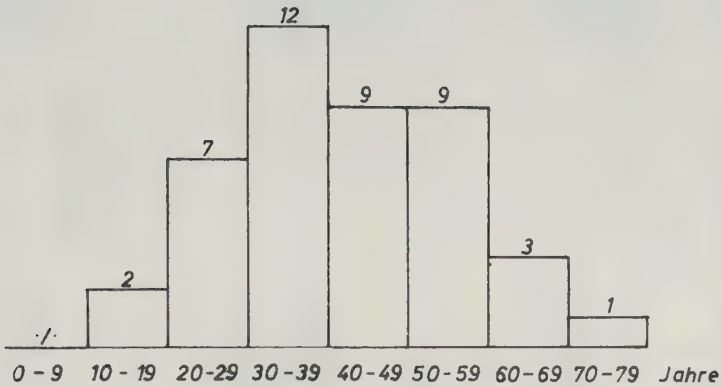


Tabelle 7: Ätiologische Übersicht über 43 eigene Fälle

Ätiologie	n	%
idiopathisch	28	65
thrombotisch	4	10
traumatisch	2	5
leukämisch	1	2
maligne	1	2
epileptisch	1	2
Dialyse	3	7
mehrere ätiologische Faktoren	3	7
	43	100
	==	===

Übersicht über 43 an der Urologischen Klinik der Universität München behandelte Priapismuskranke

Patient Alter Jahr der Behandlung	Prolongierte Erektionen? Ätiologie d. Priapismus	Therapie	Frühresultat der Therapie	Komplikationen	Spätergebnis
1. A.G. 39 J. 1962	nein idiopathisch	Blutegel (3., 5., 7., 11. Tag) Linksseitige In- zision (18.Tag) Rechtsseitige In- zision mit Laschen- durchzug in die linke Inzision (21. Tag)	 erfolglos dauerhafte Erschlaffung		Penis bei Ent- lassung schlaff; keine Nachunter- suchung
2. H.F. 37 J. 1963 (bei R.Marx Fall Nr.2)	nein V.a.Becken- venenthrom- bose (8.Tg. nach Appen- dektomie) thrombotisch	Heparin iv.(sofort) Punktion, lokale Streptokinase (53. Std.) Streptokinase iv. (3.-5.Tag), an- schließend De- potheparin Sintrom	erfolglos Schmerzlinderung, geringe Erschlaf- fung Penis pendulans, schmerzfrei		Nachuntersuchung: Penis geringfü- gig induriert; potent
		Sintrom (weiter) SP 54 (5.-25.Tag) Sintrom weiter über 3 1/2 Jahre	allmähliche Rück- bildung bis zum Penis pendulans	Rezidiv 5 Wochen nach Entlassung	Penis wenig här- ter als normal; potent

3. H.H. 54 J. 1965 (bei R.Marx Fall Nr. 6)	nein nach Lipom- entfernung unmittelbar postoperativ aufgetreten; idiopathisch	Sakralanästhesie, Expressionsver- such (3. Tag) Heparin iv. und sc., Cumarine (3.-13.Tag; al- les auswärts) Punktion, lokale Streptokinase (13. Tag) Punktion (14.Tag) Streptokinase iv. (14.-17. Tag) Heparin sc. (17.-47.Tag), anschl. Cumarine über 1 J.	erfolglos deutliche Erschlaffung weitere Er- schlaffung, Schmerzlin- derung	Nachuntersuchung: mäßig indurier- ter Penis pen- dulans; impotent
4. G.H. 44 J. 1965 (bei R.Marx Fall Nr. 5)	24-std. Erektion 10 Tage vor dem jetzigen Priapismus; verschwand nach Streit mit einem Arzt idiopathisch	Punktion, lokale Streptokinase (9.Tag) Punktion (11.Tag) Heparin sc. (11.-27.Tag) anschl. Sintrom über 1/2 Jahr	deutliches Abschwel- len, allmähliche Normalisierung des Befundes	Nachuntersuchung: weitgehende Skle- rosierung und Vernarbung der Schwellkörper; impotent

5. B.F. 57 J. 1966 (bei R.Marx Fall Nr. 3)	nein Diabetes Prostata- adenom Hypertonus Pyelone- phritis polyäti- ologisch	Valium, Baralgin (auswärts; Zeit- punkt unbekannt) Punktion, lokale Streptokinase (6. Tag) Punktion und loka- le Streptokinase (7. Tag) Streptokinase iv. (8. - 13. Tag) anschl. Heparin über 5 Tage und Marcumar über 40 Tage	unverändert deutliche Erschlaffung Penis schlaff	Nachuntersuchung: normaler Penis, fehlende Libido; keine Erektionen
6. F.F. 59 J. 1967 (bei R.Marx Fall Nr. 4)	nein idiopathisch	Punktion, lokale Streptokinase (8. Tag) Streptokinase iv. (8. - 11. Tag) Heparin iv. (12. - 22. Tag) Heparin sc. (23. - 32. Tag) anschl. Marcumar (32. - 49. Tag) ab 62. Tag Marcu- mar über 1/2 Jahr	geringe Er- schlaffung zunächst Rück- bildung der Erektion, dann wieder Größen- zunahme des Penis allmähliche Er- schlaffung Penis ist bis auf geringe In- durationen an der Wurzel schlaff	Nachuntersuchung: Penis insgesamt schlaff und nor- mal groß; unvoll- ständige Erektio- nen ausgedehnte Hä- matome an Skro- tum, Oberschen- keln und Gesäß; eitrige Ure- thritis Mikrohämaturie, Epididymitis re. Balanoposthitis, Skrotalabszeß

7. A.S. 32 J. 1967 (bei R.Marx Fall Nr. 1)	nein idlopathisch	Punktion (13.Std.) Heparin iv. (13.Std. - 4.Tag) Heparin sc. (5. - 10.Tag), anschl. Cumarine über 1/2 Jahr	nach 48 Std. fast normale Konsi- stenz des Penis am 6. Tag völlige Normalisierung der Konsistenz und der Größe des Penis	Hämatom des Präputiums	Nachuntersuchung: Penis völlig normal; während kurzer Beob- achtungszeit nur un- vollständige, transi- torische Erektionen
8. N.R. 10 J. 1967	nein traumatischer Priapismus	Analgetika, Seda- tiva, Antiphlogi- stika, Eisbeutel (bis 2.Tag; aus- wärts) Punktion (3.Tag) Heparin (3. - 4. Tag) Punktion (5.Tag) Heparin iv. (13. - 15. Tag) Heparin sc. (16.Tag) Marcumar (ab 16.Tag)	unverändert rasche Besserung		Bei Entlassung ist der Penis flexibel bis auf einzelne Indurationen an der Peniswurzel keine spätere Nach- untersuchung
9. E.J. 27 J. 1967	nein	Sedativa, Lokal-u. Allgem.Anästhesie (bis 5.Tag; ausw.) Punktion, lokale Streptokinase (7. Tag) Heparin iv. (7. - 27. Tag)	unverändert zunächst mäßige Erschlaffung Rezidiv		Penis bei Entlassung schlaff keine spätere Nach- untersuchung

10. M.B. 55 J. 1967	nein bei Priapismusbeginn wegen Thrombophlebitis unter Heparin; Priapismus entwickelt sich unmittelbar nach Urinentnahme mittels Katheter polytiologisch	Punktion (12. Tag) gegen Ende der Heparintherapie Umstellung auf Marcumar (ab 27. Tag)	allmähliche Erschlaffung des Penis	Punktion (3.Tag) Punktion, lokale Streptokinase (3.Tag); anschl. systemisch antithrombot.-therapeut.Behandlung vor Entlassung Umstellung auf Marcumar, wegen eines Ulcus duodeni nur mäßige Senkung des Quickwertes (niedrigster Wert 35%)	Penis bei Entlassung schlaff keine spätere Nachuntersuchung
11. L.S. 49 J. 1968	5 Monate vor der jetzigen Behandlung hatte der damals marcumarisierte Patient schon einmal Priapismus, der auswärts mit "Infusionen" behandelt nach 3 Tagen verschwand idiopathisch	Punktion, lokale Streptokinase (2.Tag) Heparin i.v. (2.-10.Tag) Marcumar (ab 9. Tag)	Penis kollabiert zunächst, füllt sich jedoch sofort wieder Erektion geht allmählich zurück	Nachuntersuchung: Crura noch etwas induriiert potent; aktive Vita sexualis	

12. F.R. 40 J. 1968	ja idiopathisch	Punktion (5. Tag) Heparin iv. (5. - 20. Tag) Marcumar (ab 20. Tag)	allmählicher Rückgang der Erektion	Bei Entlassung war die Versteifung fast völlig zu- rückgebildet der Patient ist inzwischen ver- storben
---------------------------	--------------------	--	--	---

13. S.P. 38 J. 1968	unbekannt traumatisch (nach Fahr- radunfall)	Heparin iv. (4. - 12. Tag) Heparin sc. (12. - 14. Tag) Marcumar (ab 14. Tag)	Erektion schwin- det rasch	Keine Nachunter- suchung
---------------------------	---	---	-------------------------------	-----------------------------

14. M.B. 59 J. 1968	nein thrombotisch (4 Tage nach Lungeninfarkt bei Hospita- lisierung we- gen einer Femurfraktur; Quick: 27 %) seit 1942 nach Unter- leibsteck- schuß keine Erektionen mehr	Heparin iv. (1. - 4. Tag) Umstellung auf Marcumar eingeleitet	Erektion läßt um- gehend nach	Nachuntersuchung: Penis pendulans keine Erektionen, d.h. Zustand wie vor Priapismus
---------------------------	---	---	----------------------------------	---

15. J.B. 60 J. 1968	seit 3 Jahren alle 4 - 8 Wochen morgendliche Erektionen von 1 - 2 Std.Dauer idiopathisch	Punktion, lokale Streptokinase (4. Tag) Heparin sc. (4.Tag)	Streptokinase iv. (4. - 9.Tag)	kaum Besserung	Streptokinase muß wegen allge- meiner Blutungs- neigung abgebro- chen werden	Penis bei Ent- lassung praktisch normal keine Nachunter- suchung
		Punktion (12. Tag) Punktion (14.Tag)		vorübergehende Erschlaftung erfolglos		
		Inzision (14.Tag) des linken Schwellkörpers in Schaftmitte		Priapismus geht zurück, Schmerzen klin- gen ab; Allgemeinbefin- den bessert sich rasch		
16. X.J. 13 J. 1969	nein idiopathisch	unbekannte aus- wärtige Therapie (bis 12.Tag) Katheterisierung (600 ml Urin; 12. Tag) Heparin iv. (12. - 24.Tag)				Nachuntersuchung: Der körperlich und geistig etwas retardiert wirken- de Jugendliche bestätigt auf ein- dringliches Be- fragen, Erektio- nen zu haben; der Penis zeigt normalen Tastbe- fund
		Marcumar ab 24. Tag				

keine Nachunter-
suchung

17. H.S. nein
49 J. idiopathisch
1969

unbekannte auswärtige Therapie (bis 14.Tag)

Punktion (15.Tag)

Erschlaffung des
Penis

Streptokinase iv.
(15. - 26. Tag)
Heparin
(31. - 33. Tag)
Marcumar ab
30. Tag

Penis schwillt zwar ab, doch sind die Corpora cavernosa auch bei Entlassung noch etwas induriert

18.	H.I. 42 J. 1970	nein idiopathisch
-----	-----------------------	----------------------

Anästhesie unbekannter Art, Expositionsversuch (auswärts; 2.Tag)

Heparin iv.
(2. - 9. Tag)

Punktion (2. Tag)

GRAYHACK bds.
(3. Tag)

vorübergehender
Rückgang; allm.
Rezidiventwick-
lung

Punktion (8.Tag)
Streptokinase iv.
(10. Tag)

kaum Besserung

erhebliche Blutungen aus Operationswunden und Punktionsstellen

Heparin sc. (ab
16. Tag), später
Umstellung auf
Sintrom

Erektion geht zurück bis auf geringe Industationen an der linken Schaftseite

Nachuntersuchung:
Etwas verkürzte
Erektionsdauer,
Abweichung des
Penis bei Erektion nach links.
Kohabitationen
möglich

19. G.B. 21 J. 1970

9 Monate vor dem jetzigen Priapismus

4-std.morgendliche Erektion

idiopathisch

Heparin iv. (3. - 8.Tag)

GRAYHACK bds. (4. Tag)

Streptokinase iv. (9. Tag)

anschließend Wiederaufnahme der Heparin iv.-Behandlung (bis 16. Tag)

Heparin sc. (36. und 39. bis 42. Tag)

Marcumar ab 36. Tag

Nachuntersuchung: Peniszustand wie vor der Erkrankung, jedoch links an der Peniswurzel sackartige gerötete trockene Einziehung der Haut

zerebrale Verwirrtheit, Krampfanfälle, Sickerblutungen, Wundinfektion

allm. Rückbildung des Priapismus

postoperativ Erschlaffung des Gliedes, allm. erneute Füllung der Schwellkörper

zerebrale Verwirrtheit, Krampfanfälle, Sickerblutungen, Wundinfektion

allm. Rückbildung des Priapismus

68

20. G.H. 26 J. 1970	nein chron.mye-loische Leukämie	Myleran, Zyloric	der Priapismus geht nur sehr langsam zurück	im späteren Verlauf der Erkrankung entwickelte sich eine urethrocutane Fistel im Penoskrotalbereich	Patient erlag inzwischen seinem Grundleidem
		die schmerzhafte Miktion wurde durch Harnableitung über eine Blasenpunk-tionsfistel umgangen			

23. J.L. 26 J. 1972	nein seit 11/2 J. Temporal- lappenan- fälle	Heparin iv. (5. Std. bis 12. Tag) GRAYHACK re. (10. Std.)	Erektion klingt rasch ab und auch eine ödema- töse Schwellung des Penis geht stetig zurück	Nachuntersuchung: Penis gegen früher unverändert, nur an der Anastomose klei- ner Knoten; Libido und Erektilität sind etwas reduziert, Ko- habitationen aber ohne weiteres mög- lich
		Heparin sc. (13. - 15. Tag) Marcumar (ab 10. Tag)		
24. R.S. 32 J. 1972	3 Monate vor der Erkran- kung bleibt Erektion postkoital 1 Std. be- stehen generalisier- te Gefäßer- krankung, und Becken- und Beinvenen- thrombosen; Patient steht stän- dig unter Heparin sc. thrombo- tisch	Streptokinase iv. (1. - 4. Tag) Heparin iv. (4. - 32. Tag) Cavernosum- Spongiosum- Shunt re. am Penisschaft (7. Tag) Einlage zwei- er Saugdräl- nagen in den Penis (8. - 11. Tag) anschl. He- parin sc. (33. und 34. Tag), auch am- bulant fortge- setzt	erfolglos unmittelbar postoperat. Erschlaffung, nach 6 Std. Rezidiv Abschwellen des Penis bis zur Semiflac- cidität Penis schwillt im Verlauf von 2 - 3 Wo- chen langsam ab am 25. Tag urethro- cutane Fistel, am 35. Tag urethroca- vernöse Fistel; erstere schließt sich 5 Wochen, letz- tere 5 Monate nach ihrem Auftreten	Nachuntersuchung: Corpora cavernosa insgesamt induriert, Erektionen nur noch an Glans und dista- lem Schaftdrittel impotent

25. M.E. nein
41 J. idiopathisch
1973

Heparin iv.
(4. - 7.Tag)
GRAYHACK bds.
(4.Tag)

massive intestina-
le Blutung zwingt
zum Abbruch der
Heparintherapie

Penis erschlafft
allmählich

Nachuntersuchung:
Seriencavernosogramm
6 Monate post Op.
zeigt deutliche Ab-
flußverzögerung;
Shunts nicht darge-
stellt

Erektionsfähigkeit
reduziert, Kohabita-
tionen möglich

26. J.D.
65 J.
1973

1 Tag vor
Priapismus-
beginn
1-std. Erektion, spontan
reversibel;
Blasen-Ca,
infiltrativ
wachsend,
Oberschenkel-
venenthrom-
bose li., da-
her unter He-
parin und Mar-
cumar; bei
Priapismusbe-
ginn
Quick: 21 %
maligne

Heparin iv.
(1. - 3.Tag)
Heparin sc.
(4. - 30. Tag)

allm. Verklei-
nerung des Penis,
die Corpora ca-
vernosa bleiben
jedoch sehr
derb; Penis pen-
duans

keine Nachuntersu-
chung

27. H.St.	1964 nach stumpfem Bauchtrauma Priapismus; nach einigen Tagen Spontanheilung. Vor 3 Wo. 12-std. Priapismus, spontane Rückbildung idiopathisch	Distraneurin iv. (4. - 6.Tag) Streptokinase iv. (6. - 9.Tag) Heparin iv. (7. - 11.Tag) anschl.Heparin sc. (amb.weiter)	keine Besserung	ausgedehnte Suffusionen an Armen und Beinen	keine Nachuntersuchung
28. G.E. 22 J. 1974	Vor 7 Monaten 3-std. Erektion; seither morgens häufig verlängerte Erektionen idiopathisch	Heparin iv. (2. - 17.Tag) GRAYHACK bds. (2.Tag) Marcumar (ab 17. Tag)	Erektion geht allm. zurück	Lymphfisteln am li. Oberschenkel (Saphenaentnahme)	Nachuntersuchung: Schwellkörper im Bereich der Anastomosen etwas induriert, geringe Deviation nach re. Cavernosogramm: bd. Shunts und tiefe Penisvenen offen Shuntunterbindung ohne Erfolg Tudorlu-Prothese
29. O.J. 38 J. 1975	nein Beginn während Dialyse unklar (Dialyse, Heparin?)	Heparin iv. (3. - 16.Tag) GRAYHACK re. (3.Tag)	Erschlaffung; nur noch ödematöse Schwellung nach 12 Std. erneute Erektion (Shuntthrombose)	nach schriftlicher Auskunft impotent	

Punktion (6.Tag)	keine Besserung allm. Rückbildung der Erektion ab 15. Tag	Heparin sc. (ab 13. Tag)
30. J.H. 76 J. 1975	nein Heparin wegen Thrombose der V. centralis retinae idiopathisch (Heparin?)	Heparin iv. (3. - 12. Tag) GRAYHACK bds. Heparin sc. (13. - 22. Tag) Marcumar (ab 21. Tag)
Nachuntersuchung: Penis a.d.Basis bds. induriert impotent		
Skrotalhäma- tom (3. postop. Tag)		
zunächst Erschlaf- fung; am 2. postop. Tag Rezidiv, das unter fortgesetz- ter Antikoagula- tion allm. schwand		
31. K.-H.E. 22 J. 1975	Vor 3 Mon. Autounfall: Commotio, Prellungen vor 6 Wo.: 4-std. Ere- ktion, Er- schlaffung durch GV idiopathisch	Heparin iv. (3. - 18. Tag) GRAYHACK re. (4. Tag) Heparin sc. (ab 19. Tag, amb. weiter)
Nachuntersuchung: Cavernosogramm zeigt offenen Shunt, bds. offene tiefe Penis- venen		
Hämatom der Schafthaut		
Penis postop. schlaff, am 2. postop. Tag er- neute Verstei- fung, geringer als präop.		
Erektion weicher als vorher, Kohabi- tationen möglich		
32. W.H. 32 J. 1975	nein Unter Hepa- rin (2 x 20 000 IE sc.) bei Thrombo- philie unge- klärter Ge- nese aufge- treten	Streptokinase iv. (1. - 4. Tag)
tox.-allerg. Nebenwirkung (Fieber, An- stieg der Le- berwerte, Phle- bitiden am in- fundierten Arm) erzwingt Ab- bruch der Be- handlung		
Nachuntersuchung: impotent		

33. M.B. 41 J. 1975	thrombotisch	Blutegel (11 mal, 5. - 25.Tag)	allm. nachlassende Erektion, fortge- setzte Induration	allm. nachlassende Erektion, fortge- setzte Induration	nach schriftlicher Auskunft der be- handelnden Ärzte im psych. KH: im- potent
	Vor 2 Wo. Erektionen v. 1/2 Std. Dauer	GRAYHACK bds. (2. Tag)	Völlige Erschlaf- fung des Gliedes	Hautnekrosen an beiden Ober- schenkeln	
	Pat. eines psychiatri- schen KH: paranoid Psychose	Heparin iv. (2. - 16.Tag)	am 8. postop. Tag Rezidiv		
	idiopathisch	Heparin sc. (ab 17.Tag)			
		Blutegel (17. und 18. Tag)	allm. Erschlaf- fung des Penis		
34. M.d.J. 25 J. 1975	Seit 1 Jahr 1 - 2mal/Mon. 5 - 6 std. Dauererek- tionen idiopathisch	GRAYHACK bds. (1. Tag)	stetige Rückbil- dung der Erektion	Hautnekrosen an beiden Oberschenkeln, die der pla- stischen Dek- kung bedürfen	Nachuntersuchung: Penisbasis bds. im Narbenbereich etwas induriert; Penis weicht bei Erektionen etwas nach li. ab Kohabitationen sind möglich
		Heparin iv. (1. - 4.Tag)			
		Heparin sc. (5. - 18.Tag)			
		Marcumar (15. - 27.Tag)			

35. A.B. 35 J. 1975	nein idiopathisch	GRAYHACK bds. (1. Tag) Heparin iv. (1. - 5. Tag) Heparin sc. (6. - 15. Tag) Marcumar (ab 14. Tag)	allm. Rückbildung der Erektion	Oberschenkel- phlegmone	keine Nachunter- suchung
36. L.Z. 34 J. 1975	1 Std. nach Heimdialyse postkoital aufgetretene Dauererek- tion unklar (Dialyse, Heparin?)	GRAYHACK bds. (1. Tag) Heparin iv. (1. - 19. Tag) Punktion, Spli- lung (7. Tag) Redonsaug- drainage (7. - 13. Tag) Heparin sc. (ab 20. Tag)	re. Shunt primär nicht funktions- tätig, dennoch zunächst Er- schlafung; am 2. postop. Tag Rezidiv allm. Erschlaf- fung	intraop. Lä- sion der pe- nilen Ure- thra (Pri- märer- schluß)nach- folgend Striktur	Nachuntersuchung: impotent 1977 Implantation einer SMALL-CARRION Prothese
37. J.B. 51 J. 1975	unbekannt idiopathisch	GRAYHACK li. (3. Tag, ausw. operiert) Marcumar (3. - 21. Tag)	Erschlaffung bis zum semiflacciden, semierekten Zu- stand		Nachuntersuchung: insgesamt indu- rierter, umfang- vermehrter Penis- schaft mit weicher Glans Cavernosogramm: Shunt offen, phy- siologischer Ab- fluß intakt

				impotent
				7 Mon. postop.: Shuntligatur, Ergebnis unbekannt
				keine Nachuntersuchung
38. K.B. 52 J. 1975	nein idiopathisch	Spontanremission, beginnend 1 Std. nach stat. Aufnahme		
39. A.R. 66 J. 1976	nein idiopathisch	Deutliche Rückbildung der Erektion	Nachuntersuchung: Penis holzig induriiert; Versteifungen nur an der Penusbasis bis zum Anastomosensbezirk	impotent
40. G.W. 53 J. 1976	nein während Hämodialyse aufgetreten unklar (Dialyse; Heparin?)	GRAYHACK bds. (8. Tag) Heparin sc. (8. - 30. Tag)	Fadenfisteln im Anastomosensbereich am 2. postop. Tag während Hämodialyse Rezidiv allm. Erschlaffung des Penis	Nachuntersuchung: Penis insgesamt induriiert impotent
		Desobliteration der Shunts bds. mit FOGARTY-Katheter; Einlegen von Redondrainagen (4. Tag) Heparin sc. (15. - 18. Tag)		

41. E.B. 44 J. 1976	seit 12 Jahren rezidivierend stundenlange Erektionen mit Spontanremis- sion (bes. bei gefüllter Bla- se) idiopathisch	Peridural-Katheter- anästhesie und Bla- senpunktionsfistel (1. Tag) Heparin iv. (1. - 13. Tag) GRAYHACK bds. (2. Tag) Heparin sc. (14. - 16. Tag) Colfarit 3 x 1 (17. Tag und amb. weiter)	Erschlaffung	Nachuntersuchung: Penisbasis druckem- pfindlich, umfang- vermehrt, Schaft gering induriert; Narben reizlos; Oberschenkelnarben druckschmerzhaft Cavernosogramm: re. Shunt intakt, li. Shunt verödet Teilerektionen an der Basis, Immissio unmöglich
42. H.K. 46 J. 1976	nein seit 2 Jahren Hypertonus- therapie mit Nortensin (2 x 1) seit minde- stens 10 Mon. bekanntes Meningeom mit 50 % Gesichts- feldeinschrän- kung; kompensierte Niereninsuffi- zienz	Cavernosum-Saphe- na-Shunt bds. mittels Bovine- Graft-Interponat (7. Tag) Heparin iv. (7. - 14. Tag) Heparin sc. (15. - 23. Tag)	geringe Er- schlaffung	Fistelung an der Penisbasis Nachuntersuchung: Penis insgesamt induriert impotent

43. E.R. 55 J. 1977	nein am Tag einer Halluxoperation aufgetreten idiopathisch	Heparin iv. (1. - 3. Tag) GRAYHACK bds. (2.Tag)	postoperativ Erschläufung, im weiteren Verlauf wieder zunehmende Erektion	Nachuntersuchung: Cavernosogramm: Shunts beidseits offen impotent
		Heparin sc. (4. - 18. Tag)		

7.3 Häufigkeit der angewandten Therapieverfahren

Insgesamt kamen zehn verschiedene Therapieformen zum Einsatz. Ein Patient konnte wegen einer Spontanremission unbehandelt bleiben.

In vier Fällen wurde eine Monotherapie, ausschließlich mit Antikoagulation, durchgeführt. Diese vier Patienten sowie einer mit leukämischer und ein anderer mit thrombophiler Grunderkrankung stellen die Gruppe der nur konservativ behandelten Kranken dar.

Auf Antikoagulantien verzichtet wurde nur bei dem Leukämiekranken.

Der häufigste chirurgische Eingriff am Penis war der Cavernosum-Saphena-Shunt, der 16 mal bilateral und 4 mal unilateral ausgeführt wurde.

Bei Rezidiven im Anschluß an Shuntoperationen wurden 3 mal Saugdrainagen in die Corpora cavernosa eingelegt.

Einmal wurde ein Cavernosum-Spongiosum-Shunt angelegt.

Bei 15 Kranken wurde versucht, mittels Punktion eine Erschlaffung des Gliedes zu erreichen, bei zehn davon auch unter Instillation von Streptokinase zur lokalen Thrombolyse.

Bei zwölf Patienten wurde eine systemische Thrombolyse durchgeführt; in sieben Fällen wurden lokale und allgemeine Thrombolyse kombiniert.

Bei zwei Patienten wurde die allgemeine Thrombolyse bei Priapismusrezidiv nach Shuntoperation ausgeführt.

Eine Übersicht über die angewandten Therapieformen und ihre Häufigkeit gibt die Tabelle 8.

Tabelle 8: Häufigkeit der angewandten Therapieverfahren

<u>Verfahren</u>	<u>Behandelte Patienten</u>
Antikoagulation (incl. Blutegel)	41
davon ausschließlich Blutegel	2
Heparin und Blutegel	1
Punktion (außer in unmittelbarem Zusammen- hang mit Shuntoperationen)	15
davon kombiniert mit lokaler Thrombolyse	10
Allgemeine Thrombolyse	12
(lokale und allgemeine Thrombolyse kombiniert	7)
Cavernosum-Saphena-Shunt	
bilateral	16
unilateral	4
Inzision	2
Cavernosum-Spongiosum-Shunt (penil)	1
Saugdrainagen	3
Zytostatika	1
Peridurale Katheteranästhesie	1

7.4 Komplikationen

Die während unserer Therapie aufgetretenen Komplikationen wurden in Tabelle 9 zusammengefaßt, wobei nach konservativer und chirurgischer Therapie untergliedert wurde.

Die häufigste Komplikation unter konservativer Therapie war die Blutung. Sie trat fünfmal unter systemischer Streptokinasebehandlung auf. Zweimal war allerdings bereits ein operativer Eingriff vorausgegangen, so daß man Wundblutungen bewußt in Kauf genommen hatte. Ansonsten handelte es sich um subkutane Hämatome.

Einmal kam es unter Streptokinase zu einer toxisch-allergischen Reaktion mit Anstieg der Transaminasen, der alkalischen Phosphatase und des Bilirubins, Entwicklung von Phlebitiden am infundierten Arm und Fieber, in einem anderen Fall wurden als Ursache plötzlich aufgetretener Krampfanfälle und Verwirrtheit ebenfalls eine toxisch-allergische Reaktion auf Streptokinase oder eine intrazerebrale Blutung in Erwägung gezogen.

Unter Heparin kam es - nach GRAYHACK-Operation - zu einer intestinalen Blutung bei bekanntem Ulcusleiden des Patienten.

Bei einem Patienten mit Leukämie als Grunderkrankung trat eine urethrokutane Fistel auf.

Bei den durch Shunt versorgten Patienten waren Wundheilungsstörungen, insbesondere an der Saphenaentnahmestelle am Oberschenkel, aber auch an der Penisbasis, als häufigste Komplikationen zu verzeichnen. Einmal war die plastische Deckung der breitflächigen Hautnekrosen an beiden Oberschenkeln erforderlich. Bei dem einzigen Cavernosum-Spongiosum-Shunt kam es zu einer urethrocutanen und urethrocavernösen Fistel.

Eine Läsion der penilen Urethra, die bei einem Cavernosum-Saphena-Shunt gesetzt und primär verschlossen wurde, führte zu einer therapiebedürftigen Harnröhrenstriktur.

Tabelle 9: Komplikationen der Priapismustherapie bei 43 eigenen Fällen

a) Unter konservativer Therapie (n = 22)

Art	Lokalisation	Vermutete Ursache	Anzahl
Blutung	Subkutan an Skrotum, Oberschenkel, Gesäß; Mikrohämaturie	Streptokinase (lokal und systemisch)	7
	Subkutan am Praeputium	Heparin iv. nach Punktion	
	Allg. Blutungsneigung	Streptokinase (lokal und systemisch) Heparin sc.	
	Lokal aus Op.-Wunden und Punktionsstellen (Penis, Oberschenkel)	Streptokinase (systemisch, postop.)	
	Lokal aus Op.-Wunden (Penis, Oberschenkel)	Streptokinase (systemisch, postop.)	
	Intestinal	Heparin iv. (bei bek. Ulcusleiden)	
	Subkutan an Armen und Beinen	Streptokinase (systemisch)	
Urethralfistel	Penis, urethrokutan	Leukämie	1
Verwirrtheit, Krampfanfälle	ZNS	Tox.-allerg. Reaktion oder intrazerebrale Blutung (Streptokinase, systemisch)	1
Fieber, Leberschädigung	Allgemeinreaktion	Tox.-allerg. Reaktion (Streptokinase, systemisch)	1

10
====

b) Unter chirurgischer Therapie (n = 21; 20 Op. nach GRAYHACK,
1 Op. nach QUACKELS)

Art	Lokalisation	Vermutete Ursache	Anzahl
Urethral-fistel	urethrokutan, urethro-cavernös	Intraop. Läsion (Op. nach QUACKELS)	1
Lymph-fistel	Li. Oberschenkel	Saphenapräparation	1
Hämatom	Penisschafthaut	Intraop. Expression der Corpora cavernosa	2
	Skrotum	Aus Op.-Gebiet abgesunkener Bluterguß	
Haut-nekrosen	Oberschenkel	Gestörte Hautdurchblutung	2
Phlegmone	Oberschenkel	Infektion der Saphenaentnahmestelle	1
Harnröhrenstriktur	Penile Urethra	Intraop. Läsion	1
Faden-fisteln	Penisbasis	Infektion, Materialunverträglichkeit?	2
Shuntfrühthrombose mit Priapismusrezidiv	Saphenashunts bds.	Unzureichender Durchfluß	1

11
====

Bei einem Kranken kam es zum Priapismusrezidiv durch Shuntthrombose. Es wurde ohne Erfolg versucht, die Shunts mittels FOGARTY-Katheter wieder durchgängig zu machen.

7.5 Ergebnisse

Nachuntersuchungsergebnisse liegen von 27 unserer 43 Patienten vor, außerdem erhielten wir von drei Männern bzw. deren behandelnden Ärzten schriftliche Auskünfte bezüglich der *Potentia coeundi* nach Behandlung des Priapismus.

Insgesamt konnten 26 Patienten bezüglich ihrer Potenz nach Priapismus beurteilt werden. Bei zwei der schon von R.MARX veröffentlichten Fälle, bei uns Nr. 6 und 7, war die Nachuntersuchungszeit zu kurz, um diesbezüglich Endgültiges sagen zu können, da sich die Erektionsfähigkeit oft erst nach mehreren Monaten wieder einstellt. Zu späteren Nachuntersuchungen fanden sie sich nicht mehr ein. Bei einem Fall von R.MARX (bei uns Nr. 5) blieb offen, ob nicht die fehlende Libido für das Ausbleiben von Erektionen verantwortlich war. Schließlich ließ sich auch der Patient Nr. 14 hier nicht einstufen, da er ja schon vorher organisch impotent war.

In zehn der 26 beurteilbaren Fälle konnte die Potenz erhalten werden, 16 Kranke sind impotent.

Von 20 Kranken, die mit einem Cavernosum-Saphena-Shunt nach GRAYHACK versorgt worden waren, konnte sieben die Potenz erhalten werden. Zwölf wurden impotent, bei einem ist das Ergebnis unbekannt.

Der Patient mit dem Cavernosum-Spongiosum-Shunt, bei dem wegen Priapismusrezidiv auch Saugdrainagen eingelegt worden waren, wurde hingegen impotent. Bei ihm waren allerdings die Aussichten auf Wiederherstellung eines ausreichenden venösen Abflusses des Penis wegen der massiven Beckenvenenthrombose ohnehin gering.

Von den drei übrigen potent gebliebenen Patienten war einer nur mit Antikoagulantien, ein zweiter zusätzlich mit Punktion und lokaler Thrombolyse, der dritte außerdem noch mit allgemeiner Thrombolyse behandelt worden.

Zwei der drei verbleibenden impotenten Patienten waren gemeinsam mit Antikoagulantien, Punktion und lokaler Thrombolyse versorgt worden; einer von ihnen hatte zusätzlich noch eine allgemeine Thrombolyse erhalten. Der dritte war mit systemischer Thrombolyse und lokal mit Blutegeln behandelt worden.

Eine Übersicht über unsere Ergebnisse in der Priapismustherapie zeigt Tabelle 10.

Eine Beziehung zwischen der Dauer des Priapismus bis zum Therapiebeginn und dem Spätergebnis läßt sich wegen der geringen beurteilbaren Fallzahl nur schwer herstellen. Immerhin ist aber zu bemerken, daß von den zehn potent gebliebenen Patienten sechs spätestens am zweiten Tag behandelt wurden, zwei am dritten und einer am vierten Tag. Im Fall Nr. 16 ist dieser Zeitraum unbekannt.

Die Durchgängigkeit der Shunts konnte bei sechs Patienten im Rahmen der Nachuntersuchung mittels Cavernosogramm geprüft werden. Bei vier Patienten mit bilateralem Shunt fanden sich in einem Fall beide Shunts verschlossen, in einem anderen Fall war nur die linke Venenverbindung obliteriert. In zwei Fällen waren beide Shunts offen. Bei zwei Patienten mit unilateralem Shunt zeigte sich dieser jeweils intakt (siehe Tab. 11). Bei zwei Patienten wurde wegen erektiler Impotenz die Shuntligatur durchgeführt (Nr. 28, 37). Bei beiden stellten sich auch danach keine ausreichenden Erektionen mehr ein.

Zwei impotent gewordenen Patienten wurde eine Stützprothese (SMALL-CARRION) implantiert.

Tabelle 10: Therapieergebnisse bei 26 eigenen nachuntersuchten beurteilbaren Priapismusfällen

<u>Methode</u>	<u>Ergebnis</u>	
	potent	impotent
Cavernosum-Saphena-Shunt		
15 mal bilateral	5	10
4 mal unilateral (in zwei Fällen anschließend Streptokinase)	2	2
Cavernosum-Spongiosum-Shunt (zuvor Streptokinase, anschließend Saugdrainagen)		1
Antikoagulation (systemisch)	1	
Punktion mit lokaler Thrombolyse und systemischer Antikoagulation	1	1
Punktion mit lokaler und systemischer Thrombolyse und systemischer Antikoagulation	1	1
Thrombolyse (systemisch) und lokale Antikoagulation (mit Blutegeln)		1
	10	16
	=====	

Tabelle 11: Cavernosogrammbefunde bei der Nachuntersuchung von sechs nach GRAYHACK operierten Kranken

Lfd.Nr. der Übersicht	Technik d. Shunts	Abflußverhältnisse	Potenz
25	bds.	beide Shunts obliteriert, physiol. Abfluß verzögert	ja
28	bds.	beide Shunts und tiefe Penisvenen offen	nein
31	unilateral, re.	Shunt und tiefe Penisvenen offen	ja
37	unilateral, li.	Shunt und tiefe Penisvenen offen	nein
41	bds.	re. Shunt offen, li. Shunt obliteriert	nein
43	bds.	beide Shunts offen	nein

8. Ergebnisse der Priapismustherapie in der Literatur

8.1 Ergebnisse der "konventionellen" (non-shunt) Priapismustherapie

8.1.1 Methode der Auswertung

Ausgewertet wurden insgesamt 226 "konventionell", d.h. ohne die Schaffung von blutableitenden Gefäßverbindungen behandelte Priapismusfälle, die seit 1950 in der Literatur veröffentlicht wurden. Malignombedingter Priapismus blieb, um vergleichbare Voraussetzungen für eine Gegenüberstellung mit Ergebnissen der Shuntoperationen zu erhalten, unberücksichtigt.

Zunächst wurden fünf Therapieverfahren untersucht, die häufig angewandt wurden und von denen vom Konzept her Erfolg erwartet werden durfte. Es handelt sich dabei um die Thrombolyse, die systemische Antikoagulation mit Heparin, die Punktion, die kontrollierte Hypotension und die Inzision.

Anschließend wurde die Literatur auf Patienten hin durchgesehen, denen ohne Anwendung eines dieser Verfahren die Potenz erhalten werden konnte. Dies geschah, um kein erfolgversprechendes, in der Literatur noch nicht so oft beschriebenes Therapieverfahren zu übersehen.

8.1.2 Problematik

Die Einordnung der von verschiedenen Autoren berichteten Ergebnisse gestaltet sich schwierig, weil von diesen unterschiedliche Beurteilungsmaßstäbe angelegt wurden.

Ein Therapieverfahren wurde nur dann als erfolgreich qualifiziert, wenn die Potenz erhalten werden konnte.

Potenz ist dabei definiert als die Fähigkeit zur Erlangung einer Erektion, die die Immissio penis ermöglicht und bis zum

Orgasmus aufrecht erhalten werden kann. Erektile Impotenz (impotentia coeundi) ist die Unfähigkeit zur Immissio penis.

Es wurde versucht, die von den verschiedenen Autoren berichteten Ergebnisse in diese beiden Kategorien unterzubringen. Soweit Autoren selbst über Potenz und Impotenz als Ergebnis berichteten, wurde dies übernommen.

Auch der Vergleich verschiedener Verfahren untereinander gestaltet sich schwierig. Meist kamen mehrere therapeutische Maßnahmen nacheinander zum Einsatz, nicht selten fünf oder mehr. Da insbesondere an Verfahren, die nicht rasch zur Beseitigung der pathologischen Erektion führten, andere Maßnahmen angeschlossen wurden, erscheint es nicht immer gerechtfertigt, ein positives Ergebnis der zuletzt angewandten Therapie zuzuschreiben. Zumindest bleibt fraglich, ob sie ohne die zuvor angewandten Maßnahmen zum Erfolg geführt hätte.

Der einzig mögliche Weg, um zu einer vergleichenden Beurteilung der hier angesprochenen Verfahren zu gelangen, erschien daher, die Häufigkeit ihrer Beteiligung an positiven und negativen Ergebnissen festzustellen. Bei diesem Ansatz versteht es sich, daß sich positive Ergebnisse auch bei jenen im Einzelfall angewandten Maßnahmen positiv in der Statistik niederschlagen, die am Therapieerfolg ursächlich gar nicht beteiligt waren. Unter diesem Aspekt sind die negativen Ergebnisse der einzelnen Verfahren, bezogen auf die Häufigkeit ihrer Anwendung, sicher aussagekräftiger bei der Bewertung der einzelnen Maßnahmen, sofern man nicht davon ausgehen will, daß einzelne Therapieverfahren den Erfolg anderer im Einzelfall verhinderten. Kurz gesagt heißt das, daß sich positive Ergebnisse ungerechtfertigterweise bei allen im speziellen Fall angewandten Verfahren positiv auf die Statistik auswirken, während dies bei negativen Ergebnissen durchaus seine Ordnung hat, weil eben alle angewandten Maßnahmen ohne Erfolg blieben.

8.13 Thrombolyse

Einer thrombolytischen Therapie, entweder mit Streptokinase oder mit Fibrinolytin (Plasmin), wurden 32 Patienten unterzogen. Zehn von ihnen wurden ausschließlich lokal behandelt, drei kombiniert systemisch und lokal, die übrigen 19 nur systemisch. Die besten Resultate erzielte hier die systemische Behandlung (siehe Tabelle 12).

Bei den potent gebliebenen Patienten wurde die Therapie im Durchschnitt nach 2,2 Tagen begonnen, also 1,7 Tage früher als bei den impotent gewordenen, deren Behandlung erst nach 3,9 Tagen einsetzte.

8.14 Antithrombotische Therapie mit Heparin

Untersucht wurde hier, welche Ergebnisse die systemische Anwendung von Heparin in der Priapismusbehandlung erzielt. Es wurden also jene Fälle außer Acht gelassen, bei denen Heparinlösungen nur als Spülflüssigkeit nach der Punktion des Penis zur Verwendung kamen. Es fanden sich insgesamt 50 Kranke, die antithrombotisch mit Heparin behandelt wurden. Auch hier zeigte sich wieder, daß in der potent gebliebenen Gruppe die Therapie durchschnittlich 1,3 Tage eher begonnen wurde als in der impotent gewordenen (2,3 Tage gegenüber 3,6 Tage). Die Ergebnisse der systemischen Heparintherapie sind der Tabelle 13 zu entnehmen.

8.15 Punktion

Die Punktion des Penis stellt in unserer Fallsammlung das meistangewandte "konventionelle" Therapieverfahren dar. Insgesamt wurden 91 Kranke punktiert. Unberücksichtigt blieben hier die Punktion des Penis in Hypotension, die im nächsten Abschnitt abgehandelt wird, und das Verfahren nach HARROW, der die perineale Punktion mit Expression des Penis und an-

schließende Fixation des Gliedes gegen das Perineum vorschlägt.

Die Behandlung der Gruppe mit Potenzerhaltung begann nach durchschnittlich 2,4 Tagen, während bei der Gruppe mit Verlust der Potenz erst 2,2 Tage später, nach 4,6 Tagen, begonnen wurde. Die Ergebnisse der Penispunktion zeigt Tabelle 14.

8.16 Punktion in kontrollierter Hypotension

Die Punktion des Penis wurde in Allgemeinanästhesie unter Verwendung der Ganglienblocker Trimetaphan oder Nitroprussidnatrium zur Hypotension durchgeführt. Im übrigen bestehen im Vorgehen keine Unterschiede zu den gewöhnlichen Punktionsverfahren. Durchschnittlich wurde bei den potent gebliebenen Patienten nach 2,5 Tagen mit der Behandlung begonnen. Die Ergebnisse der Punktion in Hypotension zeigt die Tabelle 15.

8.17 Inzision

Mit Inzision der Corpora cavernosa wurden 27 Priapismuskranke behandelt. Das Verfahren wurde in jüngster Zeit immer seltener angewandt. Von den beiden potent gebliebenen Patienten liegen keine Angaben über die Priapismusdauer bis zum Behandlungsbeginn vor; die impotent gewordenen Patienten wurden durchschnittlich nach vier Tagen behandelt. Bei zehn vorliegenden Zeitanangaben verfälschen allerdings zwei Extremzeiten von 10 bzw. 18 Tagen Priapismusdauer bis zur Behandlung das Gesamtbild. Die übrigen acht Patienten wurden nach durchschnittlich 1,5 Tagen behandelt. Die Ergebnisse der Inzisionsbehandlung zeigt Tabelle 16.

Tabelle 12: Ergebnisse der thrombolytischen Therapie

	potent		impotent		nicht beurteilbar		insgesamt
	n	%	n	%	n	%	n
systemisch	9	(47)	6	(32)	4	(21)	19
lokal	3	(30)	3	(30)	4	(40)	10
kombiniert	1	(33)	1	(33)	1	(33)	3
Summe der 3 Varianten	13	(41)	10	(31)	9	(28)	32

Tabelle 13: Ergebnisse der antithrombotischen Therapie
durch systemische Anwendung von Heparin

	n	%
potent	15	30
impotent	20	40
nicht beurteilbar	15	30
insgesamt	50	100

Tabelle 14: Ergebnisse der Penispunktion

	n	%
potent	25	28
impotent	42	46
nicht beurteilbar	24	26
insgesamt	91	100

Tabelle 15: Ergebnisse der Punktion in Hypotension

	n
potent	11
impotent	1
nicht beurteilbar	3
insgesamt	15

Tabelle 16: Ergebnisse der Inzisionsbehandlung

	n
potent	2
impotent	15
nicht beurteilbar	10
insgesamt	27

Tabelle 17: Ergebnisse der "konventionellen" (non-shunt)
Priapismustherapie insgesamt

	n	%
potent	72	32
impotent	87	38
nicht beurteilbar	67	30
insgesamt	226	100

8.18 Andere erfolgreiche Verfahren

Insgesamt verblieben noch 21 potent gebliebene Patienten, die mit anderen als den bisher ausgewerteten "konventionellen" Therapieverfahren behandelt worden waren.

Sechs dieser Kranken wurden durch das Verfahren von HARROW geheilt, das in der perinealen Punktion und anschließender perinealer Fixation des Penis besteht. Es liegen hier nur die Erfahrungen des Erstbeschreibers dieser Methode vor, der auch über zwei Fälle mit negativem Verlauf berichtet.

In weiteren sechs Fällen war die Anwendung von Sedativa, kombiniert mit anderen relativ unspezifischen Verfahren, erfolgreich. Fünfmal wurden Sedativa mit lokaler Kühlung durch Eis kombiniert; in einem dieser Fälle kam zusätzlich noch Stilb-östrol zur Anwendung, in einem anderen wurden noch Analgetika und Spasmolytika verwandt. Einmal wurden Sedativa und Analgetika (ohne Eisanwendung) kombiniert.

Die Spinalanästhesie war einmal, zusammen mit Sedativa, erfolgreich.

Bluttransfusionen führten dreimal, jeweils bei Patienten mit Sichelzellanämie, zur Potenzerhaltung. In zwei Fällen wurde Frischblut transfundiert, im dritten wurden die Transfusionen mit Gaben von Stilböstrol, Antikoagulantien unbekannter Art und einer Spinalanästhesie kombiniert.

In einem leukämischen Fall konnte mit Myleran und sedierenden Pharmaka die Potenz bewahrt werden.

Die Ligatur der rechten A.pudenda interna wurde einmal mit gutem Ergebnis angewandt.

In einem Fall wird die Potenzerhaltung auf die Penicillinbehandlung einer Gonorrhoe zurückgeführt.

Schließlich blieben bei zwei Kranken die näheren Umstände der erfolgreichen "konventionellen" Therapie ungenannt.

8.19 Gesamtergebnis der "konventionellen" (non-shunt) Therapie

Die "konventionelle" Therapie des Priapismus erzielte in weniger als einem Drittel der Fälle Potenzerhaltung, während 38 % der Kranken definitiv impotent wurden. Bei den übrigen "konventionell" behandelten Kranken ist das Ergebnis nicht bekannt (siehe Tab. 17).

Mit der Punktion in kontrollierter Hypotension wurden herausragende Ergebnisse mit einer Potenzerhaltung in elf von fünfzehn Fällen erzielt. Es überrascht daher, daß dieses Verfahren nicht häufiger angewandt wurde, obwohl es doch schon 1958 in die Priapismustherapie eingeführt wurde.

8.2 Ergebnisse der Cavernosum-Saphena- und Cavernosum-Spongiosum-Shunts in der Literatur

8.201 Methode

Ausgewertet wurden 51 Arbeiten aus den Jahren 1964 bis 1977, in denen über insgesamt 156 Shuntoperationen berichtet wurde. 113 Kranke waren nach dem von GRAYHACK angegebenen Verfahren, dem Cavernosum-Saphena-Shunt, operiert worden, 43 Patienten hatten einen Cavernosum-Spongiosum-Shunt, entweder in der von QUACKELS beschriebenen perinealen Form oder in der Modifikation von HOWE und SCHMIDT am Penischaft, erhalten. Die ausgewerteten Arbeiten sind im Literaturverzeichnis durch Unterstreichen der laufenden Nummer gekennzeichnet.

8.202 Problematik

Es ergaben sich hier grundsätzlich die gleichen Schwierigkeiten wie bei der Auswertung der berichteten "konventionell" (ohne Shuntoperationen) behandelten Fälle. Die dort verwendeten Kriterien für Potenz und Impotenz sind auch hier zugrundegelegt.

Da prospektive Untersuchungen unter standardisierten Bedingungen auf diesem Gebiet kaum zu realisieren sind, behalten derartige Untersuchungen durchaus ihren Wert, sofern man immer kritisch die Grundlagen ihrer Entstehung im Auge hat. Bei der Seltenheit des Priapismus wird es dem einzelnen Arzt kaum gelingen, nur auf eigenes Krankengut gestützt, zu aussagekräftigen Zahlen über neue Therapieverfahren zu gelangen.

8.203 Ätiologie der erfaßten Fälle

Ursachen für den Priapismus wurden nur in einem Viertel der Fälle gefunden, während zwei Drittel der Fälle als "idiopathischer Priapismus" eingeordnet wurden.

Bei den sekundären Priapismusformen war in 46 % eine Sichelzellerkrankung (einschließlich der heterozygoten Form) verantwortlich, in 12 % eine Leukämie. Die übrigen 42 % verteilen sich auf andere Ursachen, wie etwa Beckenvenenthrombosen, antihypertensive Pharmaka, Psychosen usw.

Der Erwähnung bedarf, daß von den 104 hier als idiopathisch gewerteten Fällen von Priapismus zehn während einer Behandlung mit Heparin entstanden, davon sechs während einer Hämodialyse (siehe Tabelle 18).

8.204 Technik der GRAYHACK'schen Operation

Von den nach GRAYHACK operierten 113 Patienten erhielten 26 primär einen bilateralen Shunt. Patienten, bei denen nach Thrombose des unilateralen Shunts auf der Gegenseite ebenfalls ein Shunt angelegt wurde, wurden nicht als "bilateral" gewertet.

80 Patienten wurden unilateral operiert, sekundär bilateral ausgeführte Shunts wurden nur einmal und dann als unilateral gezählt. In sieben Fällen konnte die Art des Shunts den Arbeiten nicht entnommen werden (siehe Tabelle 19).

Tabelle 18: Ätiologie von 156 operierten Fällen (Cavernosum-Saphena- und Cavernosum-Spongiosum-Shunts)

	n	%
idiopathisch	104	67
Sichelzellanämie	19	12
Leukämie	5	3
andere	17	11
nicht beurteilbar	11	7
insgesamt	156	100

Tabelle 19: Technik bei 113 nach GRAYHACK (Cavernosum-Saphena-Shunt) operierten Fällen

	n	%
unilateral	80	71
bilateral	26	23
unbekannt	7	6
insgesamt	113	100

Tabelle 20: Ergebnisse bei 113 nach GRAYHACK (Cavernosum-Saphena-Shunt) operierten Fällen

	n	%
potent	54	48
impotent	34	30
nicht beurteilbar	25	22
insgesamt	113	100

8.205 Ergebnisse der GRAYHACK'schen Operation

Die Potenz konnte den Patienten durch diese Operation in 48 % der Fälle erhalten werden, 30 % wurde impotent und 22 % waren wegen mangelnder Angaben oder nachfolgendem anderen Shunt (Cavernosum-Spongiosum) nicht zu beurteilen bzw. nicht einzuordnen (siehe Tabelle 20).

8.206 Aufschlüsselung der Ergebnisse

Die Ergebnisse nach unilateralem und bilateralem Cavernosum-Saphena-Shunt werden hier getrennt dargestellt. Der unilaterale Shunt scheint die besseren Ergebnisse zu liefern. Bei der Interpretation ist u.a. zu beachten, daß die Ergebnisse nach bilateralem Shunt auf einer wesentlich geringeren Anzahl beidseits Operierten basieren (siehe Tabelle 21).

8.207 Komplikationen der GRAYHACK'schen Operation

Die Tabelle der Komplikationen nach Cavernosum-Saphena-Shunt (siehe Tabelle 22) dürfte kaum die tatsächliche Komplikationsrate wiedergeben, da man nicht voraussetzen kann, daß jeder Autor jede einzelne Komplikation berichtet hat, zumal einige Arbeiten nur in Tabellenform informieren und einige erfaßte Fälle nur beiläufig erwähnt werden. Andererseits haben andere Veröffentlichungen gerade die Komplikationen zum Thema.

8.208 Technik der Cavernosum-Spongiosum-Shunts (QUACKELS)

Die Cavernosum-Spongiosum-Shunts (43) wurden 28 mal am Perineum vorgenommen, 20 mal bilateral und 8 mal unilateral. Von den sechs am Penis angelegten Anastomosen waren drei unilateral, eine bilateral und zwei nicht einzuordnen (siehe Tabelle 23).

Tabelle 21: Operationstechnik und Ergebnis bei 106 nach GRAYHACK (Cavernosum-Saphena-Shunt) operierten Fällen

	unilateral		bilateral	
	n	%	n	%
potent	42	52,5	11	42
impotent	22	27,5	9	35
nicht beurteilbar	16	20	6	23
insgesamt	80	100	26	100

Tabelle 22: Komplikationen nach Cavernosum-Saphena-Shunt bei Priapismus (113 Fälle)

<u>Komplikation</u>	<u>n</u>
Lungenembolie	3
Wundinfektion	3
Nekrose der Penishaut	1
Nekrose der Glans, urethrokutane Fisteln, Harnröhrenstriktur	1
Gangrän des distalen Penisdrittels	1
Orchitis	1
Cavernitis, Cavernosumabszeß	3
Inguinales Hämatom mit konsekutivem Shuntverschluß	3
Skrotalhämatom	3
Rezidiv bzw. ineffektiver Shunt	<u>10</u>
insgesamt	29 ± 26 % =====

8.209 Ergebnisse der Cavernosum-Spongiosum-Shunts

Potent blieben 23, impotent wurden 9 Patienten, in 11 Fällen ist keine Aussage möglich (siehe Tabelle 24).

8.210 Komplikationen der Cavernosum-Spongiosum-Shunts

Bezüglich der Aussagekraft dieser Darstellung (siehe Tabelle 25) über die Häufigkeit von Komplikationen gilt dasselbe wie bei den Komplikationen des Cavernosum-Saphena-Shunts (siehe dort).

8.211 Abhängigkeit der Ergebnisse von der Dauer des Priapismus bis zur Operation

Tabelle 26 zeigt, in Gruppen erfaßt, wieviel Zeit von Erkrankungsbeginn bis zur Operation verstrich und stellt die Operationsergebnisse in Abhängigkeit von diesem Zeitraum dar.

8.212 Abhängigkeit der Ergebnisse vom Alter der Patienten

Bemerkenswert, wenn auch ohne praktische Konsequenz, erscheint die Feststellung, daß die potent gebliebene Gruppe mit 33,5 Jahren durchschnittlich um 5,7 Jahre jünger war als die impotent gewordene.

8.213 Abhängigkeit der Ergebnisse von der Grundkrankheit

Hier war nur ein Vergleich der Therapieergebnisse bei idiopathischem Priapismus mit den bei sekundärem Priapismus durch Sichelzellanämie und Leukämie erzielten möglich.

Für alle anderen Grunderkrankungen des sekundären Priapismus waren die Fallzahlen zu gering (siehe Tabelle 27).

Tabelle 23: Technik des Cavernosum-Spongiosum-Shunts bei 43 Fällen

	perineal	penil
	n	n
unilateral	8	3
bilateral	20	1
unbekannt	-	2
insgesamt	28	6

In 9 Fällen keine Aussage über die Art des Shunts.

Tabelle 24: Ergebnisse des Cavernosum-Spongiosum-Shunts bei 43 Fällen

	n	%
potent	23	53
impotent	9	21
nicht beurteilbar	11	26
insgesamt	43	100

Tabelle 25: Komplikationen nach Cavernosum-Spongiosum-Shunt aus 43 Fällen

<u>Komplikation</u>	<u>n</u>	
Wundinfektion	2	
Penisgangrän	1	
Urethrocavernöse Fistel mit Striktur	1	
Urethrokutane Fistel	5	
Rezidive	2	
insgesamt	11	26 %
	=====	

Tabelle 26: Dauer des Priapismus bis zur Operation -
Korrelation der Spätergebnisse mit diesem
Zeitraum bei 116 operativ nach GRAYHACK oder
QUACKELS versorgten Fällen

	Dauer (Tage)							
	1 - 2		3 - 6		7 - 12		13 und mehr	
	n	%	n	%	n	%	n	%
potent	23	50	22	49	10	(67)	3	(30)
impotent	15	33	11	24	3	(20)	5	(50)
nicht beurteilbar	8	17	12	27	2	(13)	2	(20)
insgesamt	46		45		15		10	
	± 40 %		± 39 %		± 13 %		± 8 %	

Tabelle 27: Ergebnisse der Shuntoperationen in Abhängig-
keit von der Ätiologie

	idiopathisch		Sichelzell- anämie		Leukämie	
	n	%	n	%	n	%
potent	52	50	11	(58)	1	-
impotent	30	29	2	(11)	2	-
nicht beurteilbar	22	21	6	(31)	2	-
insgesamt	104	100	19	100	5	-

9. Diskussion

9.01 Vorbemerkung

Die Würdigung der Wirksamkeit einzelner Verfahren in der Priapismustherapie kann nur unter dem Aspekt der Potenzerhaltung geschehen. Mochte es früher noch als Erfolg gelten, das Phänomen der Dauererektion beseitigt zu haben, so kann heute nur noch ein gutes funktionelles Ergebnis, also die Erhaltung der Potentia coeundi als Erfolg gewertet werden. Demgegenüber muß die sicherlich erstrebenswerte rasche Beseitigung der schmerzhaften Erektion als Beurteilungsmaßstab in den Hintergrund treten.

9.02 Zur Thrombolyse

Von der Pathophysiologie des Priapismus ausgehend, sollte die thrombolytische Therapie ein gutes Verfahren zur Beseitigung der Dauererektion und Erhaltung der Potenz darstellen. Eine Lyse der Mikrothromben und Thromben könnte die natürlichen Abflußwege aus dem Penis wiederherstellen, vorausgesetzt, daß noch keine Organisation der Thromben eingetreten ist.

Wesentlich erscheint daher, daß mit der Thrombolyse nicht zu spät begonnen wird. Allerdings ist eine genaue zeitliche Fixierung dessen, was rechtzeitig und was zu spät ist, nicht möglich, da die Gerinnungs- und Organisationsprozesse, wie an anderer Stelle schon betont, individuell mit sehr unterschiedlicher Geschwindigkeit ablaufen. Die Tatsache, daß mit relativ später Therapie noch gute Ergebnisse erzielt worden sind - DIETZ etwa begann die lokale Thrombolyse erst am 21.Tag nach Priapismusbeginn und konnte offenbar die Potenz erhalten - und andererseits trotz zeitigen Therapiebeginns Impotenz resultierte, zeigt, daß der Therapiezeitpunkt nicht der einzige Faktor ist, der das Ergebnis beeinflußt.

MOLONEY meint, daß bei systemischer fibrinolytischer Therapie

zuviel Zeit vergeht, bis eine Erschlaffung des Penis erwartet werden kann. Wenn ein Dehnungstrauma beim Priapismus eine Rolle spielt, so würde dieses perpetuiert.

Die lokale Thrombolyse, die ja meist mit einer Abpunktion von Penisblut kombiniert wird, zeigt aber - bei allerdings sehr wenigen Fällen - keineswegs bessere Ergebnisse als die systemische. Dies läßt die Befürchtung, systemisch angewandte Fibrinolytika könnten den Ort des Geschehens nicht oder nicht in ausreichendem Maße erreichen, weniger relevant erscheinen.

Der Einsatz von Thrombolytika erscheint insbesondere dann indiziert, wenn bei Punktionsversuchen am Penis infolge vollständiger Thrombosierung der Corpora cavernosa kein Blut entleert werden kann oder Hinweise auf eine thrombotische Grunderkrankung bestehen.

Kontraindikationen für eine thrombolytische Therapie mit Streptokinase sind nach R.MARX hämorrhagische Diathese, fixierte Hypertonie über RR 200/115, akute Streptokokkeninfekte, Zustände nach Operationen (bis ca. drei Wochen) und bis zu sechs Monate vorausgegangene erste Streptokinasetherapie.

9.03 Zur antithrombotischen Therapie

Die antithrombotische Therapie des Priapismus wird im allgemeinen mit Heparin und Cumarinderivaten durchgeführt. Ihr Einsatz stützt sich auf die Überlegung, eine fortschreitende Thrombosierung der Bluträume zu verhindern und somit einer möglichen Spontanthrombolyse eher zum Erfolg zu verhelfen. Bei einer alleinigen antithrombotischen Therapie wird demnach der eigentliche Heilungsprozeß, die Rekanalisierung der Abflußwege und der cavernösen Bluträume, einem möglicherweise überforderten Mechanismus der endogenen Spontanthrombolyse überlassen.

9.031 Heparin

Die Heparintherapie kann sowohl systemisch als auch lokal erfolgen. Die Ergebnisse der nur lokalen Heparinbehandlung fließen weitgehend in die Ergebnisse der Punktion des Penis ein, weil dabei nahezu regelmäßig Antithrombotika injiziert oder die Schwellkörper mit Heparin, im Verhältnis 1 : 100 mit Kochsalzlösung verdünnt, gespült werden.

Es erscheint selbstverständlich, daß auch die Heparintherapie frühzeitig eingesetzt werden muß, wenn sie zum Erfolg führen soll, da bereits eingetretene Thrombosierungen durch Heparin nicht rückgängig zu machen sind.

In neuerer Zeit ist die Heparintherapie des Priapismus in Mißkredit geraten, weil verschiedene Autoren wie PORT, SCHRÖDER, BELL, HARROW, DUGGAN, KLEIN, LEHTONEN, MOLONEY, GRACE, EADIE mehrfach beobachteten, daß der Priapismus während der Anwendung von Heparin aufgetreten war. Mit acht während einer Heparinbehandlung begonnenen Priapismusfällen aus dem eigenen Krankengut fanden sich insgesamt 24 solcher Konstellationen. Davon waren wiederum zehn während einer Hämodialyse aufgetreten.

Bei den unter Heparinbehandlung einer thrombotischen Erkrankung aufgetretenen Fällen von Priapismus stellt sich die Frage, ob ausreichende Heparinspiegel überhaupt vorhanden waren. Der Priapismus wäre sonst als Folge einer thrombotischen Grunderkrankung bei unzureichender Therapie aufzufassen.

Daneben existieren wenige Individuen, die wegen eines familiären Antithrombin-III-Mangels auf eine antithrombotische Behandlung mit Heparin nicht ansprechen. Sind die Antithrombinwerte eines Patienten bereits vor Einleiten einer Heparintherapie erniedrigt, kann die Heparingabe unter Umständen zu einem weiteren Abfall der Antithrombinwerte führen. Der erwünschte Effekt einer Thrombinhemmung kann dadurch verloren gehen. Paradoxe thrombotische Komplikationen bei heparinisierten Patienten sind in der Literatur beschrieben (MARCINIAK).

Sichere Aussagen über die Gerinnungsverhältnisse zum Zeitpunkt des Priapismusbeginns waren meist nicht zu gewinnen. Dies ist verständlich, wenn man in Betracht zieht, daß Priapismuskranke aus Scham oft erst spät ihre Symptome mitteilen. Sofern in der Literatur Gerinnungsparameter berichtet werden, beziehen sie sich bei diesen Patienten auf den Zeitpunkt der stationären Aufnahme, ohne daß in der Regel zur Dosierung von Heparin, zum Abstand der Untersuchung zur letzten Heparin-gabe und zum Intervall zwischen Heparin-gabe und Priapismusbeginn nähere Angaben gemacht werden. Die Kenntnis solcher Details wäre jedoch erforderlich, wollte man Schlüsse auf die Gerinnungssituation zum Zeitpunkt der Priapismusentwicklung ziehen.

Aus dem eigenen Krankengut ist bei einem Patienten die Thrombinzeit zum Zeitpunkt der Priapismusentstehung bekannt. Sie war auf über zwei Minuten verlängert. Der Patient injizierte sich 2 x 20.000 IE Calciparin^(R) s.c. Eine ausreichende Antikoagulation hat demnach bestanden.

HARDAWAY (zit. nach DUGGAN) konnte zeigen, daß heparinisiertes Blut unter azidotischen Verhältnissen - wie sie bei prolongierter Erektion im Schwellkörpergewebe denkbar sind - eine größere Gerinnungsbereitschaft als nicht heparinisiertes Blut besitzt.

OWEN (zit. nach PORT) zeigte in Tierversuchen, daß Pharmaka, unter ihnen Ascorbinsäure, den Antikoagulationseffekt von Heparin herabsetzen können. Einige Patienten, die unter Heparin Priapismus entwickelten, standen unter Ascorbinsäuremedikation (PORT).

Tritt Priapismus während einer Dialyse unter Heparin auf, so ist zu überprüfen, inwieweit die dialysespezifischen Verhältnisse Ursache der Erkrankung sein können. Kontakt von Blut mit fremden Oberflächen (Dialysatoren) führt bekanntlich zu einer Aktivierung von Gerinnungsmechanismen. Bei unzureichender Antikoagulation ist die Ausbildung von Thrombosen denkbar, die zuerst in Gebieten relativ langsamen Blutflusses manifest wird.

Zusätzlich kann eine Viskositätserhöhung des Blutes durch zu starke Ultrafiltration während der Dialyse zur Verminderung der Blutflußgeschwindigkeit, relativer Stase und weiterer Aktivierung von Gerinnungsmechanismen führen.

9.032 Cumarinderivate

Sie eignen sich nicht für die rasche Behandlung der bestehenden Dauererektion, weil ihre volle Wirkung je nach Präparat erst nach 18 bis 72 Stunden einsetzt, z.B. bei dem am häufigsten verwendeten Marcumar^(R) erst nach 48 bis 72 Stunden. Daher werden Cumarinderivate bevorzugt zur Rezidivprophylaxe in der Nachbehandlungsphase eingesetzt, da sie keine Injektionen erfordern. An das lokale Geschehen in den Bluträumen des Schwellgewebes kommt man mit Cumarinantikoagulation nur in ausreichendem Maße heran, wenn noch offene arterielle Verbindungen dorthin bestehen.

Als Komplikation der Cumarinbehandlung des Priapismus wertet DIETZ seinen Fall einer Teilnekrose der Glans und des Penis-schaftes (Cumarinnektrose). MEYER beschreibt einen Fall von Beckenvenenthrombose und Priapismus, der unter Cumarin aufgetreten war und zum Verlust des ganzen Gliedes führte.

9.04 Zur Punktion

Durch Punktion der Schwellkörper wird eine rasche Erschlaffung und somit eine Verminderung des Dehnungstraumas angestrebt. Eingedicktes Blut wird entfernt und so der Zustrom arteriellen Blutes erleichtert.

Ein erst kürzlich von MOLONEY röntgenologisch festgehaltener Effekt der Penispunktion mit großlumigen Kanülen könnte die zufällige Schaffung von Fisteln zwischen Corpora cavernosa und oberflächlichen Penisvenen sein, die somit für vorübergehende Entlastung der Schwellkörper sorgen.

Die Schwellkörperpunktion als Monotherapie wird durch häufige Rezidive kompliziert, die sich daraus erklären, daß zwar flüssiges Blut entfernt, der Abfluß aber - abgesehen von den erwähnten Fisteln - nicht verbessert wird und damit jedes Nachfließen von Blut erneut eine Erektion bewirkt.

Kompressionsverbände, die eine erneute Füllung des Penis verhindern könnten, bergen die Gefahr weiterer Traumatisierung des Trabekelwerks in sich, ganz abgesehen von ischämischen Nekrosen von Vorhaut, Glans und Penisschaft als Kompressionsfolge (u.a. E.KRAUS). Die besonders nach mehrfachen Punktionen zurückbleibenden Schwellkörpernarben dürften das Resultat ebenfalls negativ beeinflussen.

Sollte dennoch eine Punktion als Monotherapie erwogen werden, weil andere Maßnahmen kontraindiziert erscheinen, so sollte das Verfahren nach HARROW mit perinealer Punktion der Schwellkörperschenkel, manueller Expression und anschließender perinealer Fixation des Penis in Betracht gezogen werden. Zwar liegt nur HARROWs Bericht über acht so behandelte Kranke vor, doch blieben sechs davon potent. Weitere Erfahrungen mit dieser Methode erscheinen somit wünschenswert.

9.05 Zur kontrollierten Hypotension

Hierbei werden die Schwellkörper in kontrollierter Hypotension punktiert. Zur Blutdrucksenkung wurden Ganglienblocker vom Typ des Trimetaphan und Nitroprussidnatrium benutzt.

Worauf die Erfolge dieses Verfahrens - Potenzerhaltung in elf von fünfzehn Fällen - beruhen, ist ungeklärt. ULM vermutet einen direkten lokalen dilatatorischen Effekt von Trimetaphan auf die kleinen Venen und FARRER führt den verminderten arteriellen Zufluß nach Punktion an, der ja wesentlich von der Höhe des systolischen Blutdrucks abhängt. Es muß jedoch angenommen werden, daß beide Effekte bald nach Ende der hypotensiven Anästhesie wieder verschwinden.

Die Methode ist allerdings mit beträchtlichen Risiken verbunden, die FARRER bei der quoad vitam benignen Grunderkrankung für sehr bedenkenswert hält. MARTIN weiß von einem plötzlichen Todesfall bei Anwendung dieser Technik. SNYDER lehnt das Verfahren besonders für Sichelzellerkrankte ab, da es Hypoxie und infolgedessen auch ein "sickling" der Erythrozyten provoziert. Von L.KRAUSS und SÖZER ist es allerdings auch bei Sichelzellerkrankten erfolgreich ausgeführt worden.

9.06 Zur Inzision

Die Inzision entspricht in ihrer Wirkung der Punktion. Durch Ausmassieren soll der Penis von altem angeronnenen oder bereits lysiertem Blut befreit werden.

Die in jüngster Zeit immer seltenere Anwendung der Inzision, die früher wegen der raschen Remission der Erektion - bei allerdings häufigen Rezidiven - sehr geschätzt wurde (u.a. HINMAN sen.), ist, wie die schlechten Nachuntersuchungsergebnisse zeigen, durchaus berechtigt.

HERZOG und WRICKE machten die Inzision sogar für die nachfolgende Impotenz verantwortlich. BAILEY sah zwei Fälle von Penisgangrän nach Inzision. Zu den schlechten Ergebnissen trägt nicht zuletzt die Infektionsgefährdung der Schwellkörper über die Inzisionswunden bei.

9.07 Zu den Shuntoperationen

Die Shuntoperationen nach den Prinzipien von GRAYHACK und QUACKELS haben sich im letzten Jahrzehnt zu den in der Priapismustherapie am häufigsten angewandten Verfahren entwickelt. Sie verfolgen im wesentlichen zwei Ziele:

1. Entleerung des Schwellgewebes von geronnenem und lysiertem Blut und damit Entlastung des Gewebes vom Dehnungstrauma

2. Wiederherstellung der Möglichkeit arterieller Perfusion des Schwellgewebes ohne dauerhaften Blutverlust nach außen.

Eine Rekanalisation der vorhandenen Abflußwege wird durch die begleitenden Maßnahmen (Spülungen des Schwellgewebes, Ausmassieren des Gliedes) nicht erreicht, wie unmittelbar postoperativ angefertigte Cavernosogramme zeigen. Dieser eigentliche Heilungsprozeß vollzieht sich bei positivem Verlauf spontan, wie Cavernosogramme aus Nachuntersuchungen belegen.

Die Indikation zum Shunt versucht FITZPATRICK aus dem Cavernosogramm zu stellen. Bei Kontrastmittelabfluß über die V.dorsalis penis profunda soll mit der Operation abgewartet, ansonsten umgehend operiert werden. Tatsächlich kam es bei einem Kranken mit intaktem Abfluß über die genannte Vene zur Spontanremission des Priapismus.

Kontraindiziert sind Shuntoperationen hingegen bei malignombedingtem Priapismus, da durch sie eine Aussaat maligner Zellen induziert werden kann. Beckenvenenthrombosen stellen den Abfluß über den angelegten Shunt in Frage und sind somit ebenfalls eine Kontraindikation für Shuntoperationen. Zwar warnt SNYDER wegen verschiedener in seinem Krankengut aufgetretenen Komplikationen vor der Anwendung chirurgischer Maßnahmen bei Sichelzellkranken, doch wurden inzwischen 19 Sichelzellkranke mit Shuntoperationen versorgt. Dabei konnte die Potenz in elf Fällen erhalten werden.

9.071 Zum Cavernosum-Saphena-Shunt

Ein Risikofaktor für die dauerhafte Durchgängigkeit des Cavernosum-Saphena-Shunts ist lagebedingt: Die zur Anastomose verwendete V.saphena kreuzt die Leistenbeuge oberflächlich, wo sie der Gefahr der Kompression und Abknickung ausgesetzt ist. Beides kann zur Verlangsamung der Blutströmungsgeschwindigkeit oder zu völliger Stase im Shunt führen und so eine Thrombosierung verursachen.

In diesem Zusammenhang ist auch zu diskutieren, ob bezüglich der Shuntoffenhaltung der unilaterale Shunt dem bilateralen überlegen ist. Wenn die Verbindung zwischen beiden Corpora cavernosa über das mediane Septum intakt ist, was durch intraoperative Spülversuche festgestellt werden kann, darf man annehmen, daß durch einen unilateralen Shunt das doppelte Volumen fließt wie durch einen bilateralen. Dies erhöht die Strömungsgeschwindigkeit im Shunt und ist somit auch als Prophylaxe einer Shuntthrombose zu betrachten. GRUBER implantierte aus dieser Indikation eine A.epigastrica inferior in den Penisschwellkörper. Das unilaterale Vorgehen entspricht im übrigen der Tendenz, die V.saphena magna als ideales Autotransplantat für Gefäßerkrankungen des höheren Lebensalters weitgehend zu schonen.

Der Wert einer Thromboseprophylaxe mit systemischer Heparinanzwendung wird in der Priapismuschirurgie in neuerer Zeit mehrfach bezweifelt, da immer wieder Priapismuserkrankungen bekannt wurden, die unter Heparinisierung aufgetreten waren (siehe Diskussion der systemischen Antikoagulation).

MEDEIROS, LEE, SUBRINI und MARTIN berichten über Potenserhaltung auch ohne Antikoagulantien in der postoperativen Phase. Da es sich beim Cavernosum-Saphena-Shunt aber um einen "low flow, low pressure"-Shunt handelt, der besonders thrombosegefährdet ist, erscheint eine postoperative Heparinisierung dennoch sinnvoll, sofern sie ausreichend dosiert wird. Sie stellt zudem eine systemische Thromboembolieprophylaxe dar. Theoretisch gut begründete Versuche, Heparin als postoperative Dauertropfinfusion direkt in die Corpora cavernosa zu infundieren (KELLER, TEN CATE), um so das Heparin an den Ort des größten Bedarfs zu bringen und gleichzeitig die Shuntperfusion zu erhöhen, hatten jedoch mehrfach Cavernitis und Abszesse der Corpora cavernosa zur Folge und sind daher nicht weiter verfolgt worden.

Die Anlage eines Druckverbandes um den Penis nach der Operation ist ebenfalls umstritten. Manche Autoren halten ihn für

ein gutes Mittel zur Rezidivprophylaxe, andere kommen ohne ihn aus (SACHER, allerdings beim Cavernosum-Spongiosum-Shunt). Auf jeden Fall sollte die gemeinsame Anwendung von transurethralem Dauerkatheter und Druckverband vermieden werden. Zur Harnableitung kann hier beispielsweise das Cystofix^(R)-System über eine suprapubische Blasenpunktionsfistel verwendet werden. GRAYHACK schlug die intermittierende Kompression des Penis mit einer Kinderblutdruckmanschette vor. Dies soll einerseits eine ausreichende Durchblutung ermöglichen und andererseits eine Stase in Schwellgewebe und Shunt verhindern.

Von den beim Cavernosum-Saphena-Shunt aufgetretenen Komplikationen erscheinen die drei Fälle von Lungenembolie besonders schwerwiegend. Sie werden einer Shuntthrombosierung mit Ablösung von Schwanzthromben zugeschrieben. In zwei Fällen war bilateral operiert worden, im dritten Fall ist die Art der Operation nicht bekannt.

Auch Nekrosen an Glans und Vorhaut sowie Abszesse in den Schwellkörpern sind ernstzunehmende Ereignisse, die das Erreichen des Operationszieles - Potenserhaltung - in Frage stellen. Als mögliche Ursachen der Läsionen werden der Druckverband, die Sichelzellanämie und eine Beckenvenenthrombose, bei der auch das Corpus spongiosum beteiligt war, genannt. Die Cavernitiden bzw. die Cavernosumabszesse waren jeweils im Zusammenhang mit intracavernösen Heparininfusionen aufgetreten. Das vorgeschädigte Schwellgewebe scheint für Infektionen besonders disponiert zu sein.

Inguinale Hämatome können den Shunt komprimieren und so den Operationserfolg beeinträchtigen. Daher ist sorgfältige Blutstillung und Unterbindung der Saphena-Seitenäste dringend erforderlich.

Offene Shunts werden bei ansonsten unauffälligem postoperativen Verlauf häufig als Ursache verbleibender Impotenz nach Cavernosum-Saphena-Shunt angeschuldigt. SUBRINI weist darauf hin, daß einer seiner Patienten trotz beidseits offener Shunts im Cavernosogramm und bei teilweise rekanalisierten natürlichen

Abflußwegen aus dem Penis unverändert potent war. Ein anderer Patient, dessen unilateraler Shunt ebenfalls offen und dessen venöse Penisdrainage cavernosographisch wieder weitgehend normalisiert war, konnte trotz Shuntligatur seine Potenz nicht wiedererlangen. Entsprechende Erfahrungen liegen uns auch aus dem eigenen Krankengut vor. Sie sind im Abschnitt 7.5 und der Tabelle 11 dargelegt. Andererseits berichtet MOLONEY in seiner Arbeit von 1975 über eine Shuntligatur, die die Potenz wiederherstellte.

Diese widersprüchlichen Beobachtungen zeigen, daß der offene Shunt meist nur einer von mehreren Parametern ist, die das Spätergebnis beeinflussen. SUBRINI gesteht zu, daß die Rekanalisation der Penisvenen bei seinem trotz offener Shunts potenten Patienten eher mäßig war. Wenn die Kapazität der offenen Shunts die potentielle Kapazität der nicht rekanalisierten Venen nicht wesentlich übersteigt, ist Potenz bei offenen Shunts gut vorstellbar. Bei seiner erfolglosen Shuntligatur gibt SUBRINI intracavernöse Fibrose als Ursache der Impotenz an. FITZPATRICK versucht mittels Cavernosogramm fibrotische Areale zu erfassen, die durch geringere Anfärbung sichtbar werden. Diese besitzen keine Möglichkeit mehr, an einer Erektion mitzuwirken.

Eine Ursache für Impotenz nach Priapismus, die mit normalem Cavernosogramm einhergehen kann, ist der Verschuß der arteriellen Versorgung. EVANS konnte 1973 durch Arteriographie der A.pudenda interna zeigen, daß die Perfusion dieser Arterie unterhalb des Diaphragma urogenitale vollständig unterbrochen war; eine Anfärbung des Schwellgewebes war nicht nachweisbar.

Zusammenfassend läßt sich folgern, daß eine Shuntligatur nur nach Abklärung folgender vier Punkte sinnvoll erscheint:

1. Nachweis weitgehender Rekanalisierung der physiologischen Abflußbahnen über die V.profunda penis (Cavernosogramm)
2. Ausschluß ausgedehnter fibrotischer Veränderungen des cavernösen Gewebes (Cavernosogramm)

3. Nachweis ausreichender arterieller Perfusion der Corpora cavernosa (Arteriogramm der A.pudenda interna)
4. Ausschuß anderer Impotenzursachen (z.B. Diabetes mellitus).

Einigkeit besteht unter den Autoren weitgehend darüber, daß vor Ablauf von sechs Monaten postoperativ keine konkreten Aussagen zur Potenz möglich sind. Eine Entscheidung über eine Shuntligatur ist solange zurückzustellen.

9.072 Zum Cavernosum-Spongiosum-Shunt

Beim Cavernosum-Spongiosum-Shunt ist zu unterscheiden zwischen der ursprünglichen, von QUACKELS angegebenen perinealen Form und der Variante von HOWE und SCHMIDT am Penoskrotalwinkel. Bisher wurde erst über sechs in dieser penilen Modifikation operierte Fälle berichtet.

Der perineale Cavernosum-Spongiosum-Shunt scheint, zumindest theoretisch, zwei wesentliche Vorteile gegenüber dem Cavernosum-Saphena-Shunt zu bieten.

Einmal ermöglicht er durch seine proximale Lage eine nahezu vollständige Entleerung der Corpora cavernosa durch manuelle Expression und Spülungen, also vor allem auch der Schwellkörperschenkel.

Beim GRAYHACK'schen Verfahren erreicht man mit Spülungen nur die in der Pars pendulans penis gelegenen Abschnitte, es sei denn, es würde auch von perineal her gespült, was bisher noch nicht beschrieben wurde und mit erheblichen Umständen (Umlagerung bei offenen Saphenaentnahmestellen, Gefährdung der Sterilität bei Manipulationen im anusnahen Gebiet) verbunden wäre. Aus diesem Grunde dürfte auch meist die manuelle Expression der perineal gelegenen Schwellkörperanteile unterbleiben. Ob darüberhinaus ein weit proximal liegender Shunt günstigere Abflußverhältnisse bietet als ein etwa in der Mitte der Corpora cavernosa gelegener, ist schwer zu entscheiden, aber zumindest vorstellbar.

Der zweite Vorteil ist, daß die Shuntstrecke kurz ist und so geschützt liegt, daß keine Beeinträchtigung der Shuntfunktion von außen möglich erscheint. Diesen Vorteil besitzt auch die penile Variante der Operation.

Eine Schwierigkeit bei der Operation stellt die enge Nachbarschaft der Harnröhre dar. Auch hier scheint der perineale Zugang theoretisch dem an der Pars pendulans überlegen zu sein, da das Corpus spongiosum im Bulbusbereich dicker ist und so dem Operateur mehr Spielraum läßt.

Zur Frage der Notwendigkeit bzw. des Nutzens einer systemischen Antikoagulation mit Heparin und einer postoperativen Kompression sei auf das beim Cavernosum-Saphena-Shunt Besprochene verwiesen.

Die häufigste Komplikation des Cavernosum-Spongiosum-Shunts ist die Läsion der Harnröhre und daraus sich entwickelnde Fisteln. Am häufigsten ist die urethrocutane Fistel, schwerwiegender und seltener die urethrocavernöse Fistel, die zu schweren Infektionen und konsekutiven Zerstörungen des Schwellgewebes führen kann. Beide Formen werden durch suprapubische Harnableitung und geeignete Antibiotika behandelt.

Penisgangrän mit Verlust von 4/5 des Organs trat in einem Fall auf. Daneben waren zwei Priapismusrezidive und Wundinfektionen zu verzeichnen.

Zu Embolien kam es nach Cavernosum-Spongiosum-Shunt nicht. Von SACHER wird eine Filterfunktion des Corpus spongiosum für Emboli diskutiert.

Wegen zu geringer Fallzahl bei der penilen Shuntvariante können keine Aussagen zu der Frage gemacht werden, welche Form des Cavernosum-Spongiosum-Shunts risikoärmer ist. Aufgrund einer negativen Erfahrung mit der penilen Modifikation unterblieb bei uns die weitere Anwendung.

Der Verschluß offener Shunts bei fortbestehender postoperativer

Impotenz nach Cavernosum-Spongiosum-Shunt ist bisher nur einmal von SACHER kurz angesprochen, aber noch nie durchgeführt worden. Der Eingriff wäre hier sicher schwieriger als bei offenem Cavernosum-Saphena-Shunt. Die Indikation dazu wäre nach den dort besprochenen Kriterien zu stellen.

9.073 Einfluß nicht operationstechnischer Faktoren auf das Ergebnis der Shuntoperationen

9.0731 Ätiologie der Erkrankung (siehe Tabelle 27)

Überdurchschnittlich gute Resultate wurden in der operativen Therapie nur bei durch Sichelzellanämie bedingtem Priapismus erzielt. Eine Erklärung dafür mag darin liegen, daß der pathogenetische Mechanismus, das "sickling and interlocking" der pathologischen Erythrozyten, das durch Hypoxie und Azidose begünstigt wird, ein reversibler Prozeß ist. Gerade deshalb aber ist eine konsequente konservative Therapie mit Behandlung der Azidose durch Alkalisierung und Erythrozytentransfusion die angemessenere Behandlungsweise. Bei der Rezidivgefahr, die durch die Grunderkrankung gegeben ist, sollte die operative Behandlung therapieresistenten Fällen vorbehalten bleiben.

Die Ergebnisse beim idiopathischen Priapismus, der ja die häufigste Form ausmacht, sind praktisch mit den durchschnittlichen Ergebnissen identisch.

Von fünf bei Leukämie operierten Patienten konnte nur einem die Potenz erhalten werden, zwei wurden impotent. Auch hier sollten konservative Methoden und vor allem die Behandlung der Grunderkrankung absoluten Vorrang vor eher als palliativ zu bewertenden Operationen haben.

Die übrigen 17 ätiologisch erfaßbaren Kranken verteilen sich auf eine größere Anzahl von Grunderkrankungen, die dann jeweils nur schwach besetzt sind. Eine Auswertung der Operationserfolge bei diesen Grunderkrankungen ist daher nicht sinnvoll.

9.0732 Zeitfaktor (siehe Tabelle 26)

Es zeigt sich, daß fast 80 % der Priapismuskranken innerhalb der ersten sechs Tage operiert wurden, die Hälfte davon sogar innerhalb der ersten beiden Tage. Die Ergebnisse bezüglich der Potenserhaltung nach einer Priapismusdauer von ein bis zwei Tagen sind kaum besser als nach einer Dauer von drei bis sechs Tagen. Wenn man allein nach der Anzahl der als impotent beschriebenen Patienten urteilt, sind sie nach kurzer Priapismusdauer sogar schlechter. Insgesamt sind die Ergebnisse innerhalb der ersten sechs Tage als gleichwertig zu betrachten, wodurch die Meinung, Priapismus stelle einen absoluten chirurgischen Notfall dar (HOWE), etwas relativiert wird. Die guten Therapieresultate selbst nach sieben bis zwölf Erkrankungstagen bis zur Operation dürften allerdings wegen der zu geringen Fallzahl in diesem Zeitraum einen statistischen Artefakt darstellen und auf bevorzugter Veröffentlichung guter Resultate nach langer Erkrankungsdauer beruhen. Aus demselben Grund entzieht sich auch der Zeitraum nach dem zwölften Tag einer ernsthaften Beurteilung. Immerhin waren DEVLESAVER, MARTINEZ und LAROCQUE noch nach 14 bis 17 Tagen erfolgreich, weshalb auch in verschleppten Fällen eine Operation erwogen werden kann. Grundsätzlich wird man, vor allem wegen der meist großen Schmerzhaftigkeit des Zustandes, möglichst bald nach Stellung der Operationsindikation den Eingriff durchführen.

9.074 Vergleich der mit den verschiedenen Shuntverfahren erzielten Ergebnisse

Aus den Tabellen 21 und 24 läßt sich ablesen, daß unilateraler Cavernosum-Saphena-Shunt und Cavernosum-Spongiosum-Shunt, beide mit einer Potenserhaltungsquote von 53 %, gleich gute Resultate liefern. Der bilaterale Cavernosum-Saphena-Shunt fällt demgegenüber mit 42 % Potenserhaltung etwas ab.

Eine Aufschlüsselung der Ergebnisse mit dem Cavernosum-Spongiosum-Shunt nach den verschiedenen Operationsvarianten konnte keine verwertbaren Aufschlüsse bringen, da die große Mehrzahl

der Patienten mit perinealem bilateralen Shunt versorgt wurde, von den anderen Modifikationen praktisch nur Einzelbeobachtungen vorliegen und in über 20 % der gefundenen Fälle überhaupt keine Aussage über die genaue Operationstechnik gemacht wurde.

Es überrascht, daß gerade beim bilateralen Cavernosum-Saphena-Shunt, der doch vom Konzept her die beste Entlastung der Corpora cavernosa ermöglichen sollte, in praxi die Ergebnisse bezüglich Potenzserhaltung etwas schlechter sind.

Eine mögliche Ursache dafür könnte, wie bei der Diskussion des Verfahrens schon besprochen, in einer größeren Thrombosegefährdung des bilateralen Shunts liegen. Denkbar ist aber auch, daß die Kapazität zweier offener Shunts die potentielle Kapazität noch obliterierter physiologischer Abflußwege soweit überschreitet, daß eine Erektion in der für die Immissio penis erforderlichen Festigkeit nicht mehr erzielt werden kann.

Möglicherweise stellt das Kollektiv der bilateral Operierten jedoch auch nur eine negative Auslese dar, Patienten also, die intraoperativ nach Anlegen des ersten Shunts - vielleicht aufgrund fortgeschrittener Thrombose - keinen wesentlichen Rückgang der Erektion erkennen ließen.

Ob Cavernosum-Saphena- oder Cavernosum-Spongiosum-Shunt technisch einfacher durchzuführen sind, ist schwer zu entscheiden. Es existieren nur wenige Autoren, die über ausreichende Erfahrungen mit beiden Methoden verfügen.

Beim Vergleich der Komplikationsmöglichkeiten beider Shuntverfahren ist zu berücksichtigen, daß die aus der Literatur ermittelten Häufigkeiten höchstens einen Anhaltspunkt darstellen können. Es verbleibt lediglich die Möglichkeit, die Schwere der Komplikationen bei beiden Verfahren gegeneinander abzuwägen. Die Lungenembolie stellt dabei einen quoad vitam ernstesten Zwischenfall dar, wie er beim Cavernosum-Spongiosum-Shunt bisher nicht berichtet wurde. Lokal destruktive Veränderungen waren bei beiden Shuntmethoden nicht zu vermeiden.

Letzten Endes wird die persönliche Operationserfahrung des jeweiligen Operators wesentlich mit entscheiden, welchem Verfahren - Cavernosum-Saphena-Shunt oder perinealem Cavernosum-Spongiosum-Shunt - er den Vorzug geben wird.

9.08 Vergleich der Ergebnisse der Shuntverfahren mit denen der "konventionellen" (non-shunt) Priapismustherapie

Von den non-shunt-Methoden erreichen lediglich die thrombolytische Therapie (hier insbesondere die systemische) und die Punktion in kontrollierter Hypotension den Shuntoperationen vergleichbare Potenzerhaltungsquoten.

Da die guten Ergebnisse des Hypotensionsverfahrens, wie schon erwähnt, auf einer kleinen Fallzahl basieren, seine Wirkungsweise unklar und seine Risiken erheblich sind, stellt die thrombolytische Therapie die einzige wirkliche Alternative zu den Shuntoperationen dar. Mit ihr wurden Ergebnisse erzielt, die zwar etwas hinter dem unilateralen GRAYHACK-Shunt und dem QUACKELS-Shunt zurückliegen, aber immerhin denen des bilateralen GRAYHACK-Shunts entsprechen.

Die thrombolytische Therapie stellt somit, abgesehen von ihren speziellen Indikationsgebieten, eine vertretbare Alternative für alle inoperablen oder die Operation ablehnenden Priapismuskranke dar.

9.09 Vergleich der eigenen Therapieergebnisse mit denen aus der Literatur

Hier kann nur ein Vergleich der Ergebnisse, die mit den Shuntoperationen erzielt wurden, vorgenommen werden. Die eigenen ohne Shunt behandelten Kranken konnten oft nicht nachuntersucht werden, da deren Erkrankung in der Regel weiter zurücklag. Ab 1970 wurden die Kranken in aller Regel mit einem Shunt versorgt.

Neben einem Patienten mit penilem Cavernosum-Spongiosum-Shunt und konsekutiver Impotenz finden sich in unserem Krankengut 20 nach GRAYHACK operierte Patienten. Von diesen 20 konnte sieben die Potenz erhalten werden, zwölf wurden impotent, bei einem ist das Ergebnis unbekannt. Das bedeutet, daß wir im Gegensatz zu 48 % in der Literatur nur eine Potenzerhaltung von 35 % der nach GRAYHACK operierten Fälle vorweisen können, während 60 % impotent wurden (in der Literatur: 30 % Potenzverlust).

Schlüsselt man die Ergebnisse nach unilateralem und bilateralem Vorgehen beim Cavernosum-Saphena-Shunt auf, so verringert sich die Differenz zu den aus der Literatur ermittelten Ergebnissen etwas.

Während wir bei den unilateral operierten Patienten (bei allerdings nur vier eigenen Fällen) in 50 % die Potenz erhalten konnten (Literatur: 52,5 %), gelang dies bei den bilateral operierten nur in 33 % (Literatur: 42 %).

Ein Grund dafür, daß sich unsere Shuntergebnisse hier schlechter darstellen als die aus der Literatur ermittelten, liegt möglicherweise in den strengen Kriterien, nach denen die Potenz unserer Patienten beurteilt wurde. Danach genügte uns die Angabe von "Erektionen" nicht, sondern es mußte die Möglichkeit der Immissio penis bestätigt werden.

Ein weiterer Grund besteht darin, daß in unserem Krankengut die durch Sichelzellanämie bedingten Priapismusfälle fehlen, bei denen nach Literaturangaben die Behandlungserfolge überdurchschnittlich sind.

Die Komplikationen der Shuntoperationen entsprachen in unserem Krankengut in Art und Schwere etwa den in der Literatur berichteten, doch wurden Lungenembolien bei uns nicht verzeichnet.

9.10 Neue Operationstechniken

Das von EBBEØJ erstbeschriebene Verfahren zur Herstellung eines Cavernosum-Spongiosum-Shunts im Bereich der Glans penis stellt, insbesondere in der von WINTER angegebenen Modifikation, vom theoretischen Ansatz her eine Bereicherung der Priapismus-chirurgie dar. Es verknüpft die Idee einer kontinuierlichen Drainage der Corpora cavernosa über das Corpus spongiosum mit einem einfachen chirurgischen Eingriff, der in Lokalanästhesie und somit unbelastend für den Patienten durchgeführt werden kann. Wie es sich in praxi bewährt, werden künftige Nachuntersuchungsreihen zeigen.

Das Verfahren des "externen Shunts" als einer Verbindung von Corpora cavernosa und Unterarmvenen mittels Kunststoffkatheter erscheint analog der postoperativen intracavernösen Heparin-Dauertropfinfusion (siehe 9.071) in verstärktem Maß durch Cavernitis bedroht.

Der Cavernosum-V.dorsalis penis-Shunt wird am Dorsum penis ausgeführt und ermöglicht daher einen einfacheren Zugang als der Cavernosum-Spongiosum-Shunt. Es ist jedoch ebenfalls eine Gefäßanastomose anzulegen, die für den gefäßchirurgisch Ungeübten technische Probleme birgt, die vermutlich für einige unbefriedigende Ergebnisse nach Shuntoperationen verantwortlich sind.

9.11 Diagnostisch-therapeutische Konsequenzen

Die diagnostisch-therapeutischen Konsequenzen für die Behandlung des Priapismus, die sich aus der Analyse der Literatur und des eigenen Krankengutes ergeben, sind in Tabelle 28 zusammengefaßt.

Der niedergelassene Arzt sollte beim Priapismus nur die Erstversorgung übernehmen, die in der Linderung von Schmerzen und bei Harnsperre in Einmalkatheterung oder suprapubischer Punktion der Blase besteht. Danach sollte umgehend die Einweisung

Tabelle 28: Diagnostisch-therapeutisches Vorgehen bei Priapismus

I. Erstversorgung in der Praxis

1. Analgesie
2. Blasenentleerung (Einmalkatheter, suprapubische Punktion) bei Harnsperrre
3. Krankenhauseinweisung

II. Praktisches Vorgehen in der Klinik

1. Anamnese
2. Allgemeinzustand, urologischer und neurologischer Status
3. Labor:
Differentialblutbild, Gerinnungsstatus aus dem peripheren Venenblut (und evtl. Schwellkörperblut), evtl. Hämoglobinelektrophorese, Luessuchreaktion, Urinstatus, Urinbakteriologie
4. Röntgendiagnostik: Infusionsurogramm, Cavernosogramm, Spongiosogramm
5. Praeoperativ Anlegen einer suprapubischen Blasenpunktionsfistel (Cystofix(R))
6. Spülung der Corpora cavernosa mit 1 : 100 Heparin-Kochsalzlösung (vor den Shuntoperationen)
7. Alternative Therapieverfahren:
unilateraler (bilateraler) Cavernosum-Saphena-Shunt oder Cavernosum-Spongiosum-Shunt an der Glans penis (WINTER) oder systemische Thrombolyse, evtl. kombiniert mit lokaler Thrombolyse
8. Nach Operation:
Kontrollcavernosogramm im OP
9. Postoperative bzw. postthrombolytische Antikoagulation mit Heparin, 1.000 - 1.500 IE/Std.

III. Nachklinische Betreuung

1. Weiterführung der Thromboseprophylaxe nach Krankenhausentlassung mit Cumارين für 1/2 Jahr
2. Evtl. spätere Kontrolle des Cavernosogramms (Zustand des Shunts und des physiologischen Abflusses), Abschätzen der Prognose
3. Bei Indikation evtl. Shuntligatur
4. Bei persistierender Impotenz Implantation einer "Penisprothese" in die Corpora cavernosa

in eine urologische Klinik erfolgen, die Erfahrung mit der Priapismusbehandlung hat.

Bei Erhebung der Anamnese sollte besonders nach Traumen von ZNS und Genitale, neurologischen Erkrankungen, Geschlechtskrankheiten, Entzündungen im Urogenitalbereich, Harnsteinleiden, thrombotischen Erkrankungen, Neoplasmen, hämatologischen Erkrankungen und Stoffwechselstörungen gefragt werden. Auch auf den Gebrauch von Medikamenten, insbesondere Aphrodisiaka, Antihypertensiva, Chlorpromazin und Heparin ist zu achten. Die unmittelbaren Umstände zu Beginn des Priapismus, etwa vorausgegangene sexuelle Exzesse und prolongierte Erektionen sind zu eruieren.

Die Erhebung des Allgemeinstatus sollte besonders sorgfältig geschehen. "Kaum eine Krankheitsäußerung am männlichen Geschlechtsorgan erfordert eine gründliche Allgemeinuntersuchung dringlicher als das Symptom des Priapismus" (CALLOMON). Urologischer und neurologischer Status einschließlich Luessuchreaktion sollten einbezogen werden.

Im Differentialblutbild sollten Leukämie und bei farbigen Patienten Sichelzellerkrankungen ausgeschlossen werden, letztere auch durch Hämoboglobinelektrophorese, um heterozygote Formen nicht zu übersehen. Ein Gerinnungsstatus des Venenblutes kann Hinweise auf eine Koagulopathie und Ausgangsdaten für eine etwaige thrombolytische oder antithrombotische Therapie liefern.

Vom Urinstatus einschließlich Bakteriologie sind vor allem Hinweise auf etwa bestehende entzündliche Affektionen der Harnwege oder Steinleiden zu erwarten. Durch ein Infusionsurogramm lassen sich unter Umständen Geschwülste der Nieren und der Blase sowie Prostataadenome und Steinleiden entdecken, die ja ätiologisch auch bedeutsam sein können.

Ein Cavernosogramm dokumentiert die Abflußbehinderung aus den Corpora cavernosa penis und sichert damit die Indikation zur Operation. Eine Anzeige zur Spongiosographie besteht, wenn

ein Cavernosum-Spongiosum-Shunt vorgesehen ist, zur Verifizierung eines freien Blutabflusses aus dem Harnröhrenschwellkörper.

Nach den Ergebnissen dieser Voruntersuchungen wird der Therapieplan festgelegt. Bei idiopathischem Priapismus wird ein unilateraler Cavernosum-Saphena-Shunt angelegt oder bei freiem Abfluß aus dem Corpus spongiosum ein Cavernosum-Spongiosum-Shunt im Bereich der Glans penis nach WINTER durchgeführt. Bei thrombotischem Priapismus ist eine systemische Thrombolyse die Methode der Wahl.

Vor Durchführung der Shuntoperationen sollten die Corpora cavernosa gründlichst gespült werden, um Blut und etwa vorhandene Koagel zu entfernen. Dabei ist vor allem auch auf Entleerung der perinealen Anteile der Corpora cavernosa zu achten. Als Spülflüssigkeit eignet sich 1:100 verdünnte Heparin-Kochsalzlösung. Die präoperative Anlage einer suprapubischen Blasenpunktionsfistel, z.B. mit dem Cystofix^(R)-System, ist sinnvoll.

Es empfiehlt sich, die Funktion des angelegten Shunts noch im Operationssaal röntgenologisch (Cavernosogramm) zu überprüfen. Stellt sich dabei ein Shuntverschluß heraus, ist bei unilateralem Cavernosum-Saphena-Shunt die Anastomosierung des kontralateralen Corpus cavernosum bzw. die Anlage eines Cavernosum-Spongiosum-Shunts zu erwägen.

Um eine frühzeitige Thrombosierung der "low flow, low pressure shunts", wie sie die Cavernosum-Saphena-Anastomosen darstellen, zu verhindern, sollte mit Heparin antikoaguliert werden. Die Heparindosierung orientiert sich dabei an der Thrombinzeit, die zwischen dem 1 1/2- und 2 1/2-fachen der Norm liegen sollte. Dafür genügen im allgemeinen 1.000 - 1.500 IE/Std. über Perfusor.

Eine Thrombolyse wird entweder systemisch oder kombiniert durchgeführt. An eine Thrombolyse schließt sich in der Regel eine systemische Antikoagulation mit Heparin an.

Wenn sich der Priapismus weitgehend zurückgebildet hat, kann von Heparin auf Cumarinderivate übergegangen werden. Diese können ambulant, wenn auch unter ständiger Kontrolle des Quickwertes, weiterverordnet werden. Diese Rezidivprophylaxe wird im allgemeinen 1/2 Jahr lang durchgeführt.

Bei persistierender Impotenz können Cavernosogramm und eventuell Arteriogramm der A.pudenda interna Klarheit über die Funktion der arteriellen Versorgung, der physiologischen und künstlich geschaffenen Abflußwege und über den Zustand der Corpora cavernosa bringen. Je nach Befund kann eine Shuntligatur erforderlich werden. Psychische Impotenzursachen sind ebenfalls denkbar und abzuklären.

Bei persistierender Impotenz bleibt als ultima ratio, dem Patienten die Implantation einer versteifenden "Penisprothese" (z.B. SMALL-CARRION-Prothese) vorzuschlagen.

10. Zusammenfassung

Nach neueren Literaturangaben kommt die Erektion durch gesteigerte arterielle Perfusion der Penisschwellkörper zustande, während abflußhemmenden Mechanismen nur eine untergeordnete Rolle zukommt. Die Regulation des arteriellen Zustroms zum Penis erfolgt durch Muskelpolster in der Wand der zu den Schwellkörpern führenden Gefäße. Ob ähnliche Muskelpolster im venösen Schenkel die Erektion wesentlich beeinflussen, bleibt vorerst ungeklärt.

Priapismus ist eine Dauererektion des Gliedes, die sich entweder als Folge einer neurogenen Regulationsstörung oder auf der Basis einer thrombotisch-mechanischen Abflußbehinderung des Penisblutes entwickelt und über sekundäre Veränderungen der Corpora cavernosa penis zur erektilen Impotenz führt. Über das Verhalten von Blutgasen und Gerinnungsparametern in den Penisschwellkörpern bei Priapismus werden eigene Daten vorgelegt.

Ursächlich werden eine Vielzahl ätiologischer Faktoren für die Entstehung des Priapismus verantwortlich gemacht, deren Bedeutung im einzelnen schwer abschätzbar ist. Etwa zwei Drittel aller Priapismusfälle werden bei ungeklärter Ätiologie als "idiopathisch" klassifiziert.

Therapeutisch wird versucht, entweder die neurogene Dysregulation durch verschiedene Anästhesieverfahren zu durchbrechen oder die Abflußstörung medikamentös durch Thrombolyse und Antikoagulation bzw. operativ-mechanisch durch Punktion und Schaffung neuer Abflußwege mittels verschiedener Shuntverfahren zu beseitigen.

43 Priapismusfälle der Urologischen Klinik der Universität München und 382 Fälle aus der Literatur werden insbesondere hinsichtlich Ätiologie, angewandter Therapieverfahren, Potenz-erhaltungsquoten und Komplikationsraten analysiert. Die Details verschiedener Therapieverfahren werden ausführlich diskutiert.

Cavernosum-Spongiosum-Shunt und Cavernosum-Saphena-Shunt werden als konkurrierende Methoden einander gegenübergestellt, wobei unilateraler Cavernosum-Saphena-Shunt und perinealer Cavernosum-Spongiosum-Shunt sich als gleichwertige Therapieverfahren erweisen.

Demgegenüber sind die Ergebnisse bei thrombolytischer Behandlung geringfügig schlechter. Die Punktion des Penis in kontrollierter Hypotension, ein relativ selten angewandtes, jedoch ausgesprochen erfolgreiches Verfahren, ist mit großen, in Relation zur Schwere der Krankheit unangemessenen Risiken behaftet.

Neue Varianten des Cavernosum-Spongiosum-Shunts im Bereich der Glans penis vereinfachen die Operationstechnik. Inwieweit dadurch auch bessere Ergebnisse bezüglich der Potenserhaltung zu erreichen sind, müssen künftige Nachuntersuchungen zeigen.

Unsere Untersuchungen resultieren in dem Therapievorschlagn, entweder einen unilateralen Cavernosum-Saphena-Shunt oder einen Cavernosum-Spongiosum-Shunt an der Glans penis nach WINTER anzulegen. Bei primär thrombotisch bedingtem Priapismus wird die systemische Thrombolyse, evtl. kombiniert mit lokaler Thrombolyse, empfohlen.

Für die Indikationsstellung zur Shuntligatur bei erektiler Impotenz nach Priapismus und offen gebliebenem Cavernosum-Saphena-Shunt wird ein Untersuchungsschema vorgeschlagen.

LITERATURVERZEICHNIS

Die unterstrichenen laufenden Nummern im folgenden Verzeichnis kennzeichnen Quellen, die zu den Statistiken über die Shuntoperationen herangezogen wurden.

- 1 ABESHOUSE, B.S., TANKIN, L.H.
True priapism: A report of four cases and a review of the literature
Urol.Cutan.Rev. 54, 449 - 465, 1950
- 2 ALBRECHT, D.
Spongio-Cavernosum-Shunt zur Behandlung des Priapismus
Act.Urol. 1, 67 - 68, 1973
- 3 ALBRECHT, K.F.
Zur Behandlung des Priapismus
Zschr.Urol. 54, 393 - 398, 1961
- 4 ANDERSEN, M.
Priapismus
Nordisk Medicin 69, 479 - 481, 1963
- 5 AUBERT, J., CASAMAYOU, J., COTONI, P.
Priapisme chez un garçon de 13 ans
J.Urol.Néphrol. 83, 69 - 72, 1977
- 6 BAILEY, H.
Persistent priapism
Brit.J.Surg. 35, 298 - 303, 1948
- 7 BARON, M., LEITER, E.
The management of priapism in sickle cell anemia
J.Urol. 119, 610 - 611, 1978
- 8 BARRY, J.M.
Priapism: treatment with corpus cavernosum to dorsal vein of penis shunts
J.Urol. 116, 754 - 756, 1976

- 9 BECKER, L.E., MITCHELL, A.D.
Priapism
Surg.Clin.N.Amer. 45, 1523 - 1534, 1965

- 10 BELL, W.R., PITNEY, W.R.
Management of priapism by therapeutic defibrination
The New England Journal of Medicine 280, 649 - 650, 1969

- 11 BENNINGHOFF, A., GOERTTLER, K.
Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. III, 8. Aufl.
Urban & Schwarzenberg, München 1967

- 12 BOEMINGHAUS, H.
Urologie, Bd. II, 4. Aufl., S. 368 - 372
Werkverlag Banaschewski, München-Gräfelfing 1971

- 13 BOEREMA, W.J.
Priapism: case report and review of mechanism
Med.J.Aust. 2, 340 - 341, 1964

- 14 BOLLIGER, G.
Priapismus
Zschr.Urol. 54, 551 - 568, 1961

- 15 BORSKI, A.A., PAINTER, M.R.
Priapism: favorable response of idiopathic cases
J.Urol. 98, 105 - 107, 1967

- 16 BOURGEOIS, M., HEBERT, A., DUGAU, P.
Priapisme chez un schizophrène traité par neuroleptiques
Ann.Medicopsychol.(Paris) 2, 396 - 403, 1969

- 17 BRODY, H.S., LAHR, P.A., CARROLL, W.A.
Primary priapism: a new treatment
J.Urol. 78, 153 - 154, 1957

- 18 BROWN, R.S., MAZANSKI, H., MAXWELL, H.M.
Priapism
S.Afr.Med.J. 42, 886 - 889, 1968

- 19 BURNS, E., THOMPSON, I.
Penis and urethra; in: Campbell/Harrison: Urology I,
531 - 533; Saunders, Philadelphia 1970
- 20 BURT, F.B., SCHIRMER, H.K., SCOTT, W.W.
A new concept in the management of priapism
J.Urol. 83, 60 - 61, 1960
- 21 CALLOMON, F.T.
Zur diagnostischen Bedeutung des Phänomens "Priapismus"
Zschr. für Haut- und Geschlechtskrankheiten 20, 213 - 216,
1956
- 22 CHAUVIN, E.
Quelques considérations sur la pathogénie du priapisme à
propos de deux cas personnels
Journal d'Urologie 46, 224 - 234, 1938
- 23 CONTI, G.
L'érection du penis humain et ses bases morphologico-
vasculaires
Acta Anatomica 14, 217 - 262, 1952
- 24 DARWISH, M.E., ATASSI, B., CLARK, S.S.
Priapism: evaluation of treatment regimens
J.Urol. 112, 92 - 94, 1974
- 25 DAWSON-BUTTERWORTH, K.
Priapism and phenothiazines
Brit.Med.J. 4, 118, 1970
- 26 DELINOTTE, P., SEMARD, J.-Cl.
A propos d'un cas de priapisme rebelle
Journal d'Urologie 67, 628 - 630, 1961
- 27 DEVLESAVER, Ph.
Traitement chirurgical du priapisme. Dérivation saphène-
corps caverneux
Acta Urol.Belg. 36, 257 - 266, 1968
- 28 DIETZ, O.
Priapismus mit Kumarin - Nekrose des Penis
Das dt. Gesundheitswesen 25, 1228 - 1232, 1970

- 29 DUBACK, R.T., RAMEY, J.A.
Priapism in sickle cell trait: case report utilizing hemovac suction as an adjunct to therapy
J.Urol. 100, 175 - 178, 1968
- 30 DUGGAN, M.L., MORGAN, C.
Heparin: a cause of priapism?
South.Med.J. 63, 1131 - 1134, 1970
- 31 EADIE, D.G.A., BROCK, T.P.
Corpus saphenous by-pass in the treatment of priapism
Br.J.Surg. 57, 172 - 174, 1970
- 32 EBBEHØJ, J.
A new operation for priapism
Scand.J.Plast.Reconstr.Surg. 8, 241 - 242, 1975
- 33 ENDO, H., KITAMURA, Y., MOMORE, G., NARABAYASHI, S.
Priapism Abstract (Excerpta med.) from:
Jap.J.Clin.Urol. 25, 815 - 820, 1971
- 34 EVANS, I.L., YOUNG, A.E.
Internal pudendal arteriography after priapism
Br.J.Surg. 60, 329 - 330, 1973
- 35 FALK, D., LOOS, D.C.
Spongiosocavernosum shunt in the surgical treatment of idiopathic persistent priapism
J.Urol. 108, 101 - 103, 1972
- 36 FARRER, J.F., GOODWIN, W.E.
Treatment of priapism: comparison of methods in fifteen cases
J.Urol. 86, 768 - 775, 1961
- 37 FITZPATRICK, T.J.
Spongiosograms and cavernosograms: a study of their value in priapism
J.Urol. 109, 843 - 846, 1973
- 38 FORTUNO, R.F., CARRILLO, R.
Gangrene of the penis following cavernospongiosum shunt in a case of priapism
J.Urol. 108, 752 - 753, 1972

- 39 GARRETT, R.A., RHAMY, D.E.
Priapism: management with corpus-saphenous shunt
J.Urol. 95, 65 - 67, 1966
- 40 GOULDING, F.J.
Priapism caused by glucose phosphate isomerase deficiency
J.Urol. 116, 819 - 820, 1976
- 41 GRACE, D.A., WINTER, C.C.
Priapism: an appraisal of management of twenty-three patients
J.Urol. 99, 301 - 310, 1968
- 42 GRAIVIER, L., GRAN, G., RHOADES, R.B., REYNOLDS, R.C.,
WINDMILLER, J.
Priapism in a 7-week-old infant with chronic granulocytic leukemia
J.Urol. 105, 137 - 139, 1971
- 43 GRAYHACK, J.T., Mc CULLOUGH, W., O'CONOR, V.J., TRIPPEL, O.
Venous bypass to control priapism
Invest.Urol. 1, 509 - 513, 1969
- 44 GROND, J.Th.H.
Priapism
Arch.Chir.Neerl. 283 - 292, 1949
- 45 GRUBER, H.
The treatment of priapism: use of the inferior epigastric artery: a case report
J.Urol. 108, 882 - 886, 1972
- 46 HAAR, Helmut; SHANBROM, E., MILLER, S.
The treatment of leukemic priapism with A - 139
J.Urol. 83, 429 - 432, 1960
- 47 HAAR, Hugo
Zum Priapismus
Med.Klinik 44, 696 - 699, 1949

- 48 HAMM, F.C., WATERHOUSE, K.
"Urology", Vol. I, 868 - 871
(Hrsg.: CAMPBELL, M.F., HARRISON, J.H.)
W.B. Saunders Co., Philadelphia 1970
- 49 HARROW, B.R.
Simple technique for treating priapism
J.Urol. 101, 71 - 73, 1969
- 50 HASCHE-KLÜNDER, R., TUDORIU, Th.
Zur chirurgischen Behandlung der Impotenz
Urologe A 13, 232 - 235, 1974
- 51 HASEN, H.R., RAINES, S.L.
Priapism associated with sickle cell disease
J.Urol. 88, 71 - 76, 1962
- 52 v. HAYEK, H
Der Penis, in: Handbuch der Urologie Bd. I, 357 - 381
(Hrsg.: ALKEN, DIX, GOODWIN, WILDBOLZ)
Springer, Berlin 1969
- 53 HENDERSON, V.E., ROEPKE, M.H.
On the mechanism of erection
Amer.J.Physiol. 106, 441 - 448, 1933
- 54 HENRIET, R.
Priapisme et impuissance. Plaidoyer pour l'incision
précoce des corps caverneux
J.Urol.Néphrol 74, 513 - 515, 1968
- 55 HERZOG, W.
Zur Pathogenese des Priapismus
Langenbecks Arch. u. Dtsch.Z.Chir. 277, 422 - 430, 1953
- 56 HIEMEYER, V., RASCHE, H., DIEHL, K.
Hämorrhagische Diathesen
Georg Thieme, Stuttgart 1972
- 57 HINMAN, F., sen.
Priapism
Ann.Surg. 60, 689 - 716, 1914

- 58 HINMAN, F., jr.
Priapism: reasons for failure of therapy
J.Urol. 83, 420 - 428, 1960
- 59 HOWE, G.E., PRENTISS, R.J., COLE, J.W., MASTERS, R.H.
Priapism: a surgical emergency
J.Urol. 101, 576 - 579, 1969
- 60 HUGHES, B.
Persistent priapism
Brit.Med.J. 2, 571 - 572, 1939
- 61 JAFFE, N., KIM, B.S.
Priapism in acute granulocytic leukemia
Amer.J.Dis.Child. 118, 619 - 620, 1969
- 62 JOHANSSON, H., LINDQUIST, B.
Corpus-saphenous shunt as treatment in priapism
Scand.J.Urol.Nephrol. 4, 264 - 266, 1970
- 63 KANDEL, G.L., BENDER, L.I., GROVE, J.S.
Pulmonary embolism: a complication of corpus-saphenous
shunt for priapism
J.Urol. 99, 196 - 197, 1968
- 64 KATZ, E.R., POLITANO, V., SCANDIFFIO, M.
Priapism: an unusual complication of parotitis without
orchitis
J.Urol. 115, 613, 1976
- 65 KELLER, L., BOPP, G., SCHMEDT, K.H.
Priapismus und seine Behandlung mit der Shuntoperation
nach Grayhack
Urologe B 15, 19 - 20, 1975
- 66 KING, M.L., Mc CUNE, D.P., HARRIS, J.J., BUCK, R.L.
Fibrinolysin therapy for thrombosis of priapism
J.Urol. 92, 692 - 695, 1964

- 67 KLEIN, L.A., HALL, R.L., SMITH, R.B.
Surgical treatment of priapism: with a note on heparin induced priapism
J.Urol. 108, 104 - 106, 1972
- 68 KLUGO, R.C., OLSSON, C.A.
Urethrocavernous fistula: complications of caverno-spongiosal shunt
J.Urol. 108, 750 - 751, 1972
- 69 KOLLWITZ, A.-A., BROSIG, W.
Erfahrungen mit einem Corpus cavernosum-Vena saphena-Shunt bei der Behandlung des Priapismus
Urol.int. 25, 21 - 25, 1970
- 70 KRAUS, E.M., TESSLER, A.N.
Gangrene of the penis following bilateral corpus-saphenous shunts for idiopathic priapism
J.Urol. 109, 1021 - 1022, 1973
- 71 KRAUSS, L., FITZPATRICK, T.
The treatment of priapism by penile aspiration under controlled hypotension
J.Urol. 85, 595 - 598, 1961
- 72 LAROCQUE, M.A., COSGROVE, M.D.
Priapism: a review of 46 cases
J.Urol. 112, 770 - 773, 1974
- 73 LAUSCHKE, W., BOLKENIUS, M.
Priapismus im Kindesalter
Dt.Med.Wschr. 95, 2272 - 2274, 1970
- 74 LEE, C.M., KANDZARI, S.J., MILAM, D.F.
Priapism: treatment by corpus cavernosum-saphenous vein anastomosis
Ann.Surg. 175, 279 - 281, 1972
- 75 LEHTONEN, T., TENHUNEN, A.
Treatment of idiopathic priapism by Grayhack's caverno-saphenous shunt
Scand.J.Urol.Nephrol. 7, 233 - 235, 1973

- 76 LIPSKY, H.
Thrombolytische Therapie beim Priapismus
Zschr.Urol. 62, 129 - 132, 1969
- 77 LIPSKY, H.
Über die Pathogenese des idiopathischen Priapismus
Urol.int. 25, 377 - 391, 1970
- 78 LISSOOS, I.
Sapheno-cavernous shunt in priapism
S.Afr.J.Surg. 10, 221 - 223, 1972
- 79 MARCINIAK, E., GOCKERMAN, J.P.
Heparin - induced decrease in circulating antithrombin - III
Lancet 1977/II, 581, 1977
- 80 MARTIN, D.C., SCHAPIRO, A., BURKHOLDER, G.V.
Corpus cavernosum-saphenous vein anastomosis for priapism
J.Urol. 102, 221 - 223, 1969
- 81 MARTINEZ, M., SHARMA, T.C., MAC DONALD, G., SMYTH, N.P.D.
Operative management of priapism secondary to sickle cell trait
Arch.Surg. 98, 81 - 82, 1969
- 82 MARX, F.J., SCHMIEDT, E., PARKE, G.
Zur operativen Therapie des Priapismus
Münch.Med.Wschr. 116, 31 - 34, 1974
- 83 MARX, R., SCHMIEDT, E., AVENHAUS, H., MARX, F., KOLLE, P.
Zur antithrombotischen-thrombolytischen Differentialtherapie des Priapismus
Urologe A 6, 347 - 355, 1967
- 84 MAY, F., HIRTL, H.
Das Cavernosogramm
Urol.int. 1, 120 - 134, 1955

- 85 Mc DONALD, D.F.
Erection; Priapism, in: Handbuch der Urologie, Bd. II
(Hrsg.: ALKEN, DIX, WEYRAUCH, WILDBOLZ)
Springer, Berlin 1965
- 86 Mc KAY, R.W., COLSTON, J.A.C.
Priapism: a new method of treatment
J.Urol. 19, 121 - 129, 1928
- 87 MEDEIROS, A.D.S., CARVALHO, R.M.D.
Bilateral caverno-saphenous shunt for priapism: 4 case reports
Brit.J.Urol. 45, 545 - 547, 1973
- 88 MEIRAZ, D., FISHELOVITCH, J.
Priapism and Largactil medication
Israel.J.Med.Sci. 5, 1254 - 1256, 1969
- 89 MEYER, J., LIMBEROPOULOS, St.
Über eine aszendierende Bein-Beckenvenenthrombose mit
Priapismus und Penisgangrän
Med.Welt 20, 1485 - 1488, 1969
- 90 MILES, D.D.
The ups and downs of priapism
Delaware Med.J. 41, 330 - 333, 1969
- 91 MOLONEY, P.J., ELLIOTT, G.B., JOHNSON, H.W.
Experiences with priapism
J.Urol. 114, 72 - 76, 1975
- 92 MOLONEY, P.J., SULLIVAN, L.D.
Management of priapism
Am.Surg. 38, 671 - 675, 1972
- 93 MONEY, J., HIRSCH, S.
After priapism: orgasm retained, erection lost
J.Urol. 94, 152 - 157, 1965

- 94 MOULLE, P.
Anastomose caverno-spongieuse dans le priapisme idio-
pathique
La Nouvelle Presse médicale 1, 1103, 1972
- 95 MUGLER, A., HAUSWALD, R.
Priapisme et goutte
La presse médicale 64, 1275 - 1276, 1956
- 96 NELSON, J.H., III, WINTER, C.C.
Priapism: evolution of management in 48 patients in a
22-year series
J.Urol. 117, 455 - 458, 1977
- 97 NEWMAN, H.F., NORTHUP, J.D., DEVLIN, J.
Mechanism of human penile erection
Invest.Urol. 350 - 353, 1964
- 98 NIEDER, R.M.
Ketamine treatment of priapism
JAMA 221, 195, 1972
- 99 NIEWISCH, H.
Priapismus bei primären und metastatischen Geschwülsten
in den Schwellkörpern des Penis
Dt.Zschr.Chir. 241, 94 - 103, 1933
- 100 OLDFIELD, J.
Management of primary priapism
Brit.Med.J. 2, 1227 - 1228, 1959
- 101 OPPENHEIMER, R.
Priapism in an 8-year-old boy treated by spongio-caver-
nosum shunt
J.Urol. 116, 818, 1976
- 102 PEARMAN, R.O.
Insertion of a silastic penile prosthesis for the treat-
ment of organic sexual impotence
J.Urol. 107, 802 - 806, 1972

- 103 PETRONIC, V.
Unsere Erfahrungen in der Behandlung des Priapismus durch
die Anastomose der Vena saphena - Corpus cavernosum
Srpski Arhiv za celokupno lekarstvo 98, 711 - 719, 1970
- 104 PIERITZ, E.
Priapismus im Kindesalter
Zschr.Urol. 65, 219 - 223, 1972
- 105 PORT, F.K., HECKING, E., FIEGEL, P., KÖHLER, H., DIST-
LER, A.
Priapism during regular haemodialysis
Lancet 1974/II, 1287 - 1288, 1974
- 106 QUACKELS, R.
Cure d'un cas de priapisme par anastomose caverno-spongieuse
Acta Urol.Belg. 32, 5 - 13, 1964
- 107 REID, E.C., HOMSY, Y.
Treatment of priapism by caverno-saphenous by-pass:
case report
Brit.J.Urol. 44, 86 - 90, 1972
- 108 REIN, SCHNEIDER
Physiologie des Menschen, 16. Auflage
Springer, Berlin 1973
- 109 RHEINSCHILD, G.W., OLSEN, B.S., LIPPE, S., BRINTON, J.
An atypical case of priapism with unusual sequelae
J.Urol. 107, 423 - 424, 1972
- 110 RITTER, G.
Sexualstörungen bei organischen Erkrankungen des Nerven-
systems
Urologe B 12, 104 - 110, 1972
- 111 ROSENBERG, R.F.
Priapism and sickle-cell disease
Radiology 98, 135 - 136, 1971

- 112 ROTENBERG, I.
Du rôle de la viscosité du sang dans la pathogénie du priapisme
Journal d'Urologie 39, 508 - 523, 1935
- 113 ROTHFELD, S.H., MAZOR, D.
Priapism in children: a complication of sickle cell disease
J.Urol. 105, 307 - 308, 1971
- 114 ROTTER, W., SCHÜRMANN, R.
Die Blutgefäße des menschlichen Penis
Virchows Archiv 318, 352 - 393, 1950
- 115 RUBIN, S.-O.
Priapism as a probable sequel to medication
Scand.J.Urol.Nephrol. 2, 81 - 85, 1968
- 116 SACHER, E.C., SAYEGH, E., FRENSILLI, F., CRUM, P.,
AKERS, R.
Cavernospongiosum shunt in the treatment of priapism
J.Urol. 108, 97 - 100, 1972
- 117 SCHEIDEGGER, S.
Über Priapismus
Virchows Archiv 283, 178 - 185, 1932
- 118 SCHMEDT, K.H.
Über die Therapie des Priapismus unter spezieller Berücksichtigung der Bypass-Operation nach Grayhack
Inaugural-Dissertation, München 1971
- 119 SCHMIDT, J.D.
Intracorporal shunt procedure for priapism
Arch.Surg. 103, 409 - 410, 1971
- 120 SCHRÖDER, F.H., LEE, D., LECKY, J.W., CINCOTTI, J.C.
Priapismus - Klinik und Behandlung
Urologe A 8, 260 - 269, 1969

- 121 SCHWEMMER, G., LENNERT, K.A.
Zur Therapie des Priapismus
Bruns' Beiträge zur klinischen Chirurgie 213, 351 - 359,
1966
- 122 delle SEDIE, P.F.
Su quattro casi di priapismo di origine traumatica
osservati in corridori ciclisti
Minerva Medica Torino 47, 1334 - 1337, 1956
- 123 SEELER, R.A.
Priapism in children with sickle cell anemia
Clin.Pediat. 10, 418 - 419, 1971
- 124 SMITH, M.J.V., BONACARTI, A.F.
Malignant priapism due to clear cell carcinoma: a case
report and review of the literature
J.Urol. 92, 297 - 299, 1964
- 125 SNYDER, G.B., WILSON, C.A.
Surgical management of priapism and its sequelae in
sickle cell disease
South.Med.J. 59, 1393 - 1396, 1966
- 126 SÖZER, I.T.
The treatment of priapism by a new antihypertensive drug:
sodium nitroprusside and penile aspiration
J.Urol. 99, 311 - 313, 1968
- 127 STAEBLER, W.
Priapismus in: Klinik und Praxis der Urologie
Thieme, Stuttgart 1959
- 128 STEINBERG, H.
Zum Krankheitsbild des Priapismus
Chir.Praxis 14, 447 - 452, 1970
- 129 STIEVE, H.
Harn- und Geschlechtsapparat, in: Handb.d.mikr.Anat.
des Menschen, Bd. VII/11 (Hrsg.: v.MÖLLENDORFF)
Springer, Berlin 1930

- 130 SUBRINI, L., DUFOUR, B.
L'anastomose saphéno-caverneuse et la cavernographie
(à propos de 3 cas)
J.Urol.Néphrol. 78, 41 - 49, 1972
- 131 SURRACO, L.A.
Le priapisme. Sa thérapeutique
J.Urol.Néphrol. 70, 273 - 276, 1964
- 132 TEN CATE, H.W., GALLAS, P., THE, P.
The external shunt in the treatment of idiopathic priapism
J.Urol. 114, 726 - 729, 1975
- 133 TESTUT, L., LATARJET, A.
Traité d'anatomie humaine
Bd. V: Peritoine-Appareil urogenital, 9. Auflage,
330 - 357; G.Doin & Cie., Paris 1949
- 134 TRIPE, J.W.
Case of continued priapism
Lancet 2, 8, 1845
- 135 TRUC, E., GRASSET, D.
Les priapismes par métastase dans les corps caverneux
J.Urol.Méd.Chir. 65, 792 - 798, 1959
- 136 ULM, A.H.
The treatment of primary priapism with Arfonad
J.Urol. 81, 291 - 293, 1959
- 137 WAGENKNECHT, L.V.
Zur Ätiologie und Behandlung des Priapismus
Urologe A 13, 133 - 137, 1974
- 138 WANDSCHNEIDER, G., HAAS, P.
Zur Frage des idiopathischen Priapismus
Zschr.Urol. 64, 529 - 535, 1971

- 139 WEAR, J.B. jr., CRUMMY, A.B., MUNSON, B.O.
A new approach to the treatment of priapism
J.Urol. 117, 252 - 254, 1977
- 140 WEISMAN, E.B., HARDISON, J.E., BURNS, J.B.
Priapism as the initial manifestation of renal carcinoma
Arch.Intern.Med. 123, 58 - 59, 1969
- 141 WELLWOOD, J.M., BULTITUDE, M.I., RICKFORD, C., THOMAS, M.L.
The rôle of corpus-saphenous by-pass in the treatment of
priapism
Brit.J.Urol. 44, 607 - 611, 1972
- 142 WICKHAM, J.E.A.
Aortic rupture presenting with haematuria and priapism
Brit.J.Urol. 36, 89 - 90, 1964
- 143 WILSON, S.K., KLIONSKY, B.L., RHAMY, R.K.
A new etiology of priapism: Fabry's disease
J.Urol. 109, 646 - 648, 1973
- 144 WINTER, C.C.
Priapism cured by creation of fistulas between glans
penis and corpora cavernosa
J.Urol. 119, 227 - 228, 1978
- 145 WRICKE, G., BAUER, K.M.
Über die derzeitige Behandlung des Priapismus
Urologe 2, 407 - 410, 1963
- 146 ZINGG, E., HAURI, D.
Priapismus
Act.Urol. 3, 151 - 159, 1972

Herrn Professor Dr. E. Schmiedt sei für die Über-
lassung des Themas und Herrn Dr. F.-J. Marx für
die freundliche Unterstützung gedankt.

Lebenslauf

Am 18. August 1949 wurde ich als Sohn des Reichsbahnbediensteten Gerhard Farke und seiner Ehefrau Käte, geb. Haeunke in München geboren und am 22. August 1949 evangelisch-lutherisch getauft. Am 4. September 1956 trat ich in die Volksschule II am Winthirplatz in München ein und am 1. September 1960 in die Rupprecht-Oberrealschule über. Am 22. März 1964 wurde ich in der Himmelfahrtskirche München-Pasing konfirmiert. Nach bestandenem Abitur am 28. Juni 1969 am neusprachlichen Zweig des Rupprecht-Gymnasiums begann ich am 9. Oktober 1969 das Studium der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Dort legte ich am 6. Oktober 1970 das Vorphysikum, am 13. April 1972 das Physikum und am 17. Dezember 1975 das Staatsexamen in Humanmedizin ab. Nach meiner Medizinalassistentenzeit im Jahre 1976 im Kreiskrankenhaus München-Pasing erhielt ich am 4. Januar 1977 die Approbation als Arzt. Von Februar 1977 bis April 1978 leistete ich meinen Grundwehrdienst als Stabsarzt ab. Seit 1. Juli 1978 bin ich als Assistenzarzt in der Abteilung für Innere Medizin des Kreiskrankenhauses Altötting tätig.

